

## II

(Atti per i quali la pubblicazione non è una condizione di applicabilità)

## COMMISSIONE

## DIRETTIVA DELLA COMMISSIONE

del 16 dicembre 1988

che adegua al progresso tecnico la direttiva 86/663/CEE del Consiglio per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai carrelli semoventi per movimentazione

(89/240/CEE)

LA COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DIRETTIVA:

visto il trattato che istituisce la Comunità economica europea,

vista la direttiva 86/663/CEE del Consiglio, del 22 dicembre 1986, per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai carrelli semoventi per movimentazione <sup>(1)</sup>, in particolare l'articolo 10,

considerando che la direttiva 86/663/CEE prevede espressamente l'adozione dei metodi di prova e d'esame per i carrelli semoventi per movimentazione secondo la procedura prevista dall'articolo 22 della direttiva 84/528/CEE del Consiglio, del 17 settembre 1984, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle disposizioni comuni agli apparecchi di sollevamento e di movimentazione <sup>(2)</sup>;

considerando che l'adozione di detti metodi di prova e d'esame è necessaria ai fini della conformità dei carrelli semoventi di movimentazione alle prescrizioni tecniche della direttiva 86/663/CEE;

considerando che il termine relativo all'attuazione della presente direttiva deve coincidere con quello della direttiva 86/663/CEE affinché possa essere raggiunto lo scopo perseguito;

considerando che le disposizioni della presente direttiva sono conformi al parere del comitato per l'adeguamento al progresso tecnico delle direttive volte all'eliminazione degli ostacoli tecnici nel settore degli apparecchi e degli strumenti di elevazione e di movimentazione,

*Articolo 1*

Le prove di stabilità, di visibilità e di funzionamento per i carrelli semoventi di movimentazione che rientrano nel campo d'applicazione della direttiva 86/663/CEE sono effettuate secondo i metodi specificati nell'allegato.

*Articolo 2*

1. Gli Stati membri adottano le disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative necessarie per conformarsi alla presente direttiva di modo che tali disposizioni entrino in vigore alla stessa data di quelle adottate per conformarsi alla direttiva 86/663/CEE. Essi ne informano immediatamente la Commissione.

2. Gli Stati membri comunicano alla Commissione il testo delle disposizioni di diritto interno che adottano nel settore disciplinato dalla presente direttiva.

*Articolo 3*

Gli Stati membri sono destinatari della presente direttiva.

Fatto a Bruxelles, il 16 dicembre 1988.

*Per la Commissione*

COCKFIELD

*Vicepresidente*

<sup>(1)</sup> GU n. L 384 del 31. 12. 1986, pag. 12.

<sup>(2)</sup> GU n. L 300 del 19. 11. 1984, pag. 72.



*ALLEGATO*

**METODI DI PROVE CON CARRELLI SEMOVENTI PER MOVIMENTAZIONE**

## CONTENUTI

| Metodo<br>N. | Titolo   | Pagina |
|--------------|--|--------|
| 1.           | Prove di stabilità con carrelli elevatori con carico a sbalzo .....  | 5      |
| 2.           | Prove di stabilità con carrelli retrattili e carrelli con forche fra i longheroni .....  | 9      |
| 3.           | Prove di stabilità con carrelli elevatori con forche ricoprenti e carrelli con piattaforma ricoprente a grande altezza di sollevamento ..... | 17     |
| 4.           | Prove di stabilità con carrelli elevatori con posto di guida elevabile a grande e media altezza di sollevamento .....                        | 25     |
| 5.           | Prove di stabilità con carrelli elevatori a forche a presa laterale su di un solo lato .....   | 34     |
| 6.           | Prove di stabilità con carrelli bidirezionali e multidirezionali .....   | 39     |
| 7.           | Prove di stabilità con carrelli elevatori a grande altezza di sollevamento per impilamento laterale (e frontale) .....                       | 47     |
| 8.           | Prove di stabilità con carrelli elevatori a forche fuori strada .....  | 57     |
| 9.           | Prove di stabilità con carrelli funzionanti con montanti inclinati in avanti .....   | 61     |
| 10.          | Prove di stabilità con carrelli funzionanti con carichi decentrati — decentramento comandato .....   | 64     |
| 11.          | Prove di stabilità con carrelli funzionanti con carichi decentrati — decentramento determinato dall'uso .....                                | 67     |
| 12.          | Prove funzionali sui carrelli per movimentazione .....   | 70     |
| 13.          | Metodo per la misurazione del campo di visibilità dei carrelli semoventi di movimentazione .....   | 72     |

## METODO N. 1

## PROVE DI STABILITÀ CON CARRELLI ELEVATORI CON CARICO A SBALZO

## 1. OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente prescrizione specifica le prove di base per la verifica della stabilità dei carrelli elevatori con carico a sbalzo (con guidatore a bordo od a piedi) aventi portata nominale fino a 10 000 kg compresi, con montanti o forche inclinabili o no. Essa si applica ai carrelli muniti di forche e/o altra attrezzatura. Essa non si applica ai carrelli che funzionano con carichi sospesi che possono oscillare liberamente.

## 2. CONDIZIONI DI VALIDITÀ

Le prove descritte nella presente prescrizione permettono di accertare che i carrelli del tipo indicato hanno soddisfacente stabilità quando vengano correttamente impiegati nelle condizioni d'impiego-tipo qui di seguito specificate:

- a) carrello funzionante (sia in traslazione che in impilamento) su terreno debitamente sistemato, praticamente uniforme ed orizzontale;
- b) traslazione con montanti (o forche) inclinati (e) all'indietro, e con carico abbassato (posizione di traslazione);
- c) impilamento con montanti praticamente verticali e forche praticamente orizzontali;
- d) baricentro del carico situato all'incirca nel piano di mezzaria longitudinale del carrello.

Qualora le condizioni d'impiego differiscano dalle condizioni normali, riferirsi anche ai metodi n. 9, 10 ed 11.

## 3. MODALITÀ DI PROVA

## 3.1. Attrezzature e metodi

La stabilità del carrello deve venir verificata mediante le prove qui di seguito descritte, impiegando una piattaforma di prova inclinabile, atta a ruotare lungo uno dei propri lati. Il carrello da provarsi verrà disposto sulla piattaforma, inizialmente avente posizione orizzontale, nelle varie posizioni descritte nelle tabelle di prova qui di seguito riportate.

Per ciascuna delle posizioni del carrello, la piattaforma verrà inclinata lentamente e senza bruschi strappi, fino al valore indicato nella tabella delle prove. Il carrello viene considerato stabile quando passi tutte le prove senza ribaltarsi.

Agli effetti di tali prove, il valore di ribaltamento è quello per cui, se la piattaforma venisse ulteriormente inclinata, si verificherebbe il completo ribaltamento del carrello.

Nelle prove di stabilità laterale, è ammesso che una delle ruote portanti si stacchi dalla piattaforma; è pure ammesso che parte del telaio o di un altro organo del carrello venga a contatto con la piattaforma.

## 3.2. Stato del carrello

## 3.2.1. Generalità

Le prove verranno effettuate con carrello in ordine di marcia, senza guidatore, e nel caso di carrello a motore termico, dovrà essere effettuato il pieno di carburante, qualora ciò potesse avere effetto negativo sulla stabilità del carrello; gli altri livelli verranno effettuati al relativo corretto livello operativo. Gli organi portanti il carico dovranno essere muniti di tutti i dispositivi supplementari o di protezione forniti come primo equipaggiamento dei montanti ed i montanti (o le forche), qualora siano inclinabili, saranno disposti in conformità di quanto indicato nella tabella di descrizione delle prove.

Qualora vi siano pneumatici, essi verranno gonfiati alla pressione specificata dal costruttore e la loro zavoratura, quando sia autorizzata, verrà effettuata in conformità delle istruzioni del costruttore stesso.

## 3.2.2. Verifica della verticalità dei montanti

Prima di procedere alla prova n. 1, verrà verificata la posizione verticale dei montanti per mezzo di un filo a piombo o di altra adatta attrezzatura.

La proiezione sulla piattaforma orizzontale del baricentro G del carico (o di qualsiasi altro punto, ad esempio il punto E, che si trovi in posizione fissa rispetto a G), deve essere la stessa sia per l'altezza da terra prevista per la prova, sia quando il carico si trova all'altezza normale di traslazione.

Le variazioni determinate dalla flessione devono venir corrette mediante l'inclinazione indietro dei montanti entro i limiti consentiti dalle caratteristiche costruttive del carrello.

Il presente paragrafo non si applica ai carrelli le cui caratteristiche costruttive non consentono la correzione suddetta.

### 3.2.3. Altezza da terra per le prove di traslazione

Per le prove riprodotte la traslazione, la superficie superiore delle forche, in corrispondenza del tallone delle stesse, deve trovarsi a 300 mm da terra.

### 3.2.4. Altezza di sollevamento per le prove di impilamento

Per le prove riguardanti l'impilamento l'altezza di sollevamento sarà misurata tra la superficie della piattaforma inclinabile e il lato superiore delle pale della forca.

### 3.3. Effetto del peso del guidatore sulla stabilità

Per i carrelli con guidatore a bordo, il peso del guidatore sarà sostituito da una massa di 90 kg, qualora tale circostanza riduca la stabilità del carrello in fase di prova.

Nel caso di guidatore in piedi, il baricentro della massa verrà disposto a 1.000 mm sopra il centro del piano di calpestio del posto di guida.

Nel caso di guidatore seduto, il baricentro della massa verrà disposto a 250 mm sopra il sedile compresso.

### 3.4. Immobilizzazione del carrello sulla piattaforma di prova

Nel corso di ciascuna prova il carrello deve essere mantenuto sulla piattaforma di prova nella posizione prescritta.

Verrà impedito il rotolamento delle ruote applicando il freno a mano o di servizio, che potranno essere bloccati nella posizione «serrato». Inoltre si potranno bloccare le ruote contro il telaio del carrello, purché non ne venga condizionata l'oscillazione dell'assale rispetto al telaio.

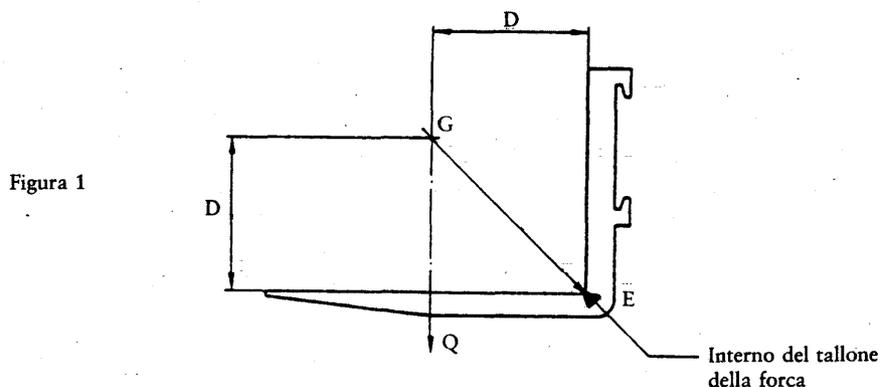
È consentito inserire zeppe o cunei fra ruote e piattaforma di prova onde impedire che lo scivolamento del carrello ne modifichi la posizione. L'altezza delle zeppe o dei cunei non deve superare i valori indicati nella seguente tabella:

| Diametro esterno (d) della ruota | Altezza massima delle zeppe o dei cunei |
|----------------------------------|---|
| Fino a 250 mm                    | 25 mm                                   |
| Superiore a 250 mm               | 0,1 d                                   |

### 3.5. Carico di prova

Il carico di prova deve essere costituito da una massa equivalente alla portata nominale  $Q$  del carrello, applicata al baricentro  $G$ , la cui posizione nominale si trova alla distanza unificata  $D$  del baricentro del carico, misurata in senso orizzontale partendo dalla superficie anteriore della parte verticale della forca, ed in senso verticale dalla superficie della parte orizzontale della forca stessa (vedi figura 1).

Il baricentro  $G$  deve trovarsi nel piano di mezzeria dei montanti.



Qualora il costruttore abbia indicato, sulla targa delle portate, anche altre possibilità di carico, si provvederà ad effettuare prove al carico massimo corrispondente ad una determinata altezza, nonché prove con carico corrispondente all'altezza massima.

### 3.6. Disposizioni di sicurezza

Dovranno essere prese opportune disposizioni al fine di evitare il ribaltamento del carrello o lo spostamento del carico di prova nel corso delle prove.

Qualora per evitare il ribaltamento del carrello venga impiegato un ammarraggio, questo deve essere sufficientemente morbido e lasco, in modo cioè da non esercitare alcun apprezzabile effetto di trattenuta sul carrello all'atto in cui questo fosse per iniziare un movimento di ribaltamento.

Si può evitare lo spostamento del carico di prova:

- a) fissando solidamente il carico al dispositivo portacarico,
- b) portando il carico in prossimità del suolo, sospendendolo ad una fune, catena, ecc., in modo che il punto di sospensione si trovi nello stesso punto in cui si troverebbe il baricentro G del carico di prova, quando questo fosse posto direttamente sulla forca.

## 4. PROCEDURA DI PROVA

Il carrello sarà disposto in conformità delle indicazioni specificate nella tabella di prova.

Le prove di stabilità laterale devono venir effettuate dalla parte in cui il carrello presenta la minor stabilità.

L'asse MN del carrello deve essere parallelo all'asse della piattaforma di prova.

Il punto N è il centro della superficie di contatto fra la piattaforma e la ruota anteriore più prossima all'asse di inclinazione XY (figure 7, 8 e 9).

Il punto M viene definito nel modo seguente:

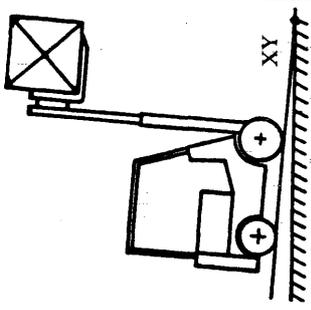
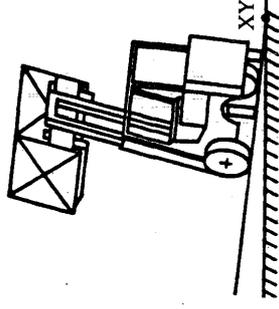
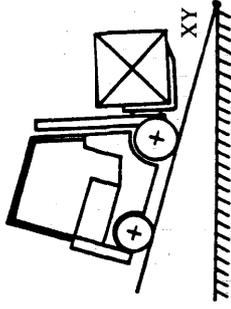
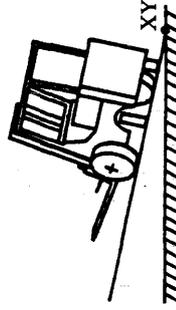
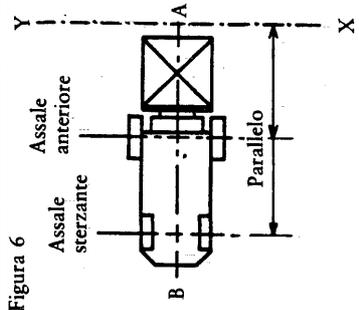
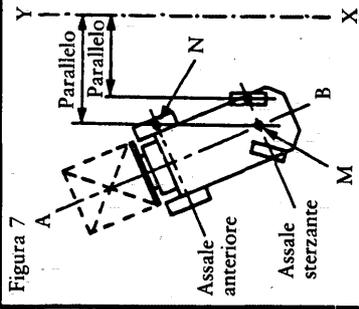
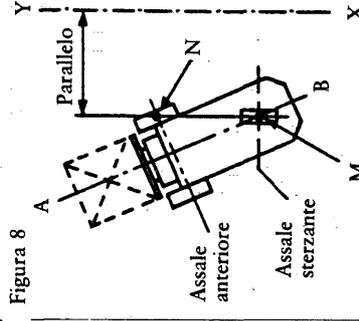
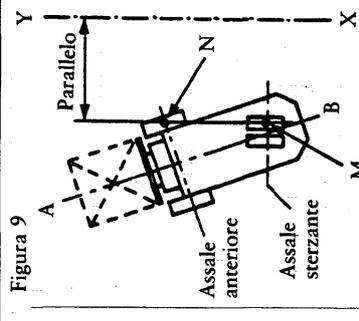
- a) per i carrelli muniti di assale sterzante oscillante (figura 7), M è la proiezione verticale sulla piattaforma del punto di intersezione fra il piano di mezzeria longitudinale AB del carrello e l'asse di detto assale;
- b) per i carrelli con ruota a supporto rotante (ruota pivotante) (figure 8 e 9) M è il centro della superficie di contatto fra la piattaforma e la ruota direttrice più vicina all'asse di inclinazione XY.

## 5. PROVE PER CARRELLI MUNITI DI ATTREZZATURE

I carrelli muniti di attrezzature verranno sottoposti alle prove di stabilità precedentemente specificate, a meno che l'attrezzatura possa portare il baricentro del carico fuori dal piano di mezzeria longitudinale del carrello (vedi metodo n. 10).

Il carico di prova e la relativa posizione saranno quelli indicati sulla (sulle) targa (targhe) indicanti la portata del carrello munito dell'attrezzatura considerata ed impiegata in conformità delle istruzioni del costruttore.

Le altezze di sollevamento richieste per le prove verranno misurate fra la piattaforma di prova e la superficie inferiore del carico o dell'attrezzatura, assumendo come valida la minore di queste.

| Prova n.  | Prove di stabilità longitudinale  |   | Prove di stabilità laterale  |   |
|---|---|---|--|---|
|   | 1   | 2 | 3  | 4 |
| Prova in  | Traslazione   |   | Traslazione  |   |
| Carico di prova   | A carico  |   | A carico   |   |
| Distanza del baricentro   | D del carico di prova   |   | D del carico di prova  |   |
| Altezza di sollevamento   | Massima (vedi 3.5)  |   | 300 mm   |   |
| Inclinazione montanti o forche  | Montanti verticali (vedi 3.2.2)   |   | Inclinazione indietro massima  |   |
| Posizione carrello su piattaforma prova   | Figure 2 e 6  |   | Figure 5 e 7, 8 oppure 9   |   |
| Inclinazione della piattaforma di prova   | 4 %   |   | 6 %  |   |
|   | 3,5 %   |   | 6 %  |   |
| Portata nominale fino a 5 000 kg esclusi<br>da 5 000 kg compresi a 10 000 kg compresi   | 18 %  |   | 6 %  |   |
|   | 18 %  |   | 6 %  |   |
| (1) V = Velocità massima del carrello a vuoto, in chilometri all'ora, su terreno uniforme ed orizzontale<br><br>AB = Piano di mezzeria longitudinale del carrello<br>XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova<br>MN = Asse di ribaltamento del carrello |  <p>Figura 2</p>  |   |  <p>Figura 4</p>   |   |
|   |  <p>Figura 3</p>   |   |  <p>Figura 5</p>   |   |
|   |  <p>Figura 6</p> |   |  <p>Figura 7</p> |   |
|   |  <p>Figura 8</p>   |   |  <p>Figura 9</p>  |   |

## METODO N. 2

## PROVE DI STABILITÀ CON CARRELLI RETRATTILI E CARRELLI CON FORCHE FRA I LONGHERONI

## 1. OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente prescrizione specifica le prove di base per la verifica della stabilità dei carrelli retrattili e dei carrelli con forche fra i longheroni (con guidatore a bordo od a piedi) aventi portata nominale fino a 10 000 Kg compresi, con montanti o forche inclinabili o no. Essa si applica ai carrelli muniti di forche e/o altra attrezzatura. Essa non si applica ai carrelli che funzionano con carichi sospesi che possono oscillare liberamente.

## 2. CONDIZIONI DI VALIDITÀ

Le prove descritte nella presente prescrizione permettono di accertare che i carrelli del tipo indicato hanno soddisfacente stabilità quando vengano correttamente impiegati nelle condizioni normali d'impiego-tipo qui di seguito specificate:

- a) carrello funzionante (sia in traslazione che in impilamento) su terreno debitamente sistemato, praticamente uniforme ed orizzontale;
- b) traslazione con montanti (o forche) inclinati (e) all'indietro, e con carico abbassato (posizione di traslazione);
- c) impilamento con montanti praticamente verticali e forche praticamente orizzontali;
- d) baricentro del carico situato all'incirca nel piano di mezzeria longitudinale del carrello.

Qualora le condizioni d'impiego differiscano dalle condizioni normali, riferirsi anche ai metodi n. 9, 10 ed 11.

## 3. MODALITÀ DI PROVA

## 3.1. Attrezzature e metodi

La stabilità del carrello deve venir verificata mediante le prove qui di seguito descritte, impiegando una piattaforma di prova inclinabile, atta a ruotare lungo uno dei propri lati. Il carrello da provarsi verrà disposto sulla piattaforma, inizialmente avente posizione orizzontale, nelle varie posizioni descritte nelle tabelle di prova qui di seguito riportate.

Per ciascuna delle posizioni del carrello, la piattaforma verrà inclinata lentamente e senza bruschi strappi, fino al valore indicato nella tabella delle prove. Il carrello viene considerato stabile quando passi tutte le prove senza ribaltarsi.

Agli effetti di tali prove, il valore di ribaltamento è quello per cui, se la piattaforma venisse ulteriormente inclinata, si verificherebbe il completo ribaltamento del carrello.

Nelle prove di stabilità laterale, è ammesso che una delle ruote portanti si stacchi dalla piattaforma; è pure ammesso che parte del telaio o di un altro organo del carrello venga a contatto con la piattaforma.

## 3.2. Stato del carrello

## 3.2.1. Generalità

Le prove verranno effettuate con carrello in ordine di marcia, senza guidatore, e nel caso di carrello a motore termico, dovrà essere effettuato il pieno di carburante, qualora ciò potesse avere effetto negativo sulla stabilità del carrello; gli altri livelli verranno effettuati al relativo corretto livello operativo. Gli organi portanti il carico dovranno essere muniti di tutti i dispositivi supplementari o di protezione forniti come primo equipaggiamento ed i montanti (o le forche), qualora siano inclinabili, saranno disposti in conformità di quanto indicato nella tabella di descrizione delle prove.

Qualora vi siano pneumatici, essi verranno gonfiati alla pressione specificata dal costruttore e la loro zavorratura, quando sia autorizzata, verrà effettuata in conformità delle istruzioni del costruttore stesso.

## 3.2.2. Verifica della verticalità dei montanti

Prima di procedere alla prova n. 1, verrà verificata la posizione verticale dei montanti per mezzo di un filo a piombo o di altra adatta attrezzatura.

La proiezione sulla piattaforma orizzontale del baricentro G del carico (o di qualsiasi altro punto, ad esempio il punto E, che si trovi in posizione fissa rispetto a G), deve essere la stessa sia per l'altezza da terra prevista per la prova, sia quando il carico si trova all'altezza normale di traslazione.

Le variazioni determinate dalla flessione devono venir corrette mediante l'inclinazione indietro dei montanti oppure mediante retrazione dei montanti o delle forche entro i limiti consentiti dalle caratteristiche costruttive del carrello.

Il presente paragrafo non si applica ai carrelli le cui caratteristiche costruttive non consentono la correzione suddetta.

### 3.2.3. Altezza da terra per le prove di traslazione

Per le prove riproducenti la traslazione, la superficie superiore delle forche, in corrispondenza del tallone delle stesse, deve trovarsi a 300 mm da terra.

### 3.2.4. Altezza di sollevamento per le prove di impilamento

Per le prove riguardanti l'impilamento l'altezza di sollevamento sarà misurata tra la superficie della piattaforma inclinabile e il lato superiore delle pale della forca.

### 3.3. Effetto del peso del guidatore sulla stabilità

Per i carrelli con guidatore a bordo, il peso del guidatore sarà sostituito da una massa di 90 kg, qualora tale circostanza riduca la stabilità del carrello in fase di prova.

Nel caso di guidatore in piedi, il baricentro della massa verrà disposto a 1 000 mm sopra il centro del piano di calpestio del posto di guida.

Nel caso di guidatore seduto, il baricentro della massa verrà disposto a 250 mm sopra il sedile compresso.

### 3.4. Immobilizzazione del carrello sulla piattaforma di prova

Nel corso di ciascuna prova il carrello deve essere mantenuto sulla piattaforma di prova nella posizione prescritta.

Verrà impedito il rotolamento delle ruote applicando il freno a mano o di servizio, che potranno esser bloccati nella posizione «serrato». Inoltre si potranno bloccare le ruote contro il telaio del carrello, purché non ne venga condizionata l'oscillazione dell'assale rispetto al telaio.

È tuttavia consentito, come misura di sicurezza, bloccare l'oscillazione dell'assale nelle prove di stabilità longitudinale nelle quali l'assale oscillante è situato assai vicino all'asse di inclinazione della piattaforma di prova e parallelamente ad esso.

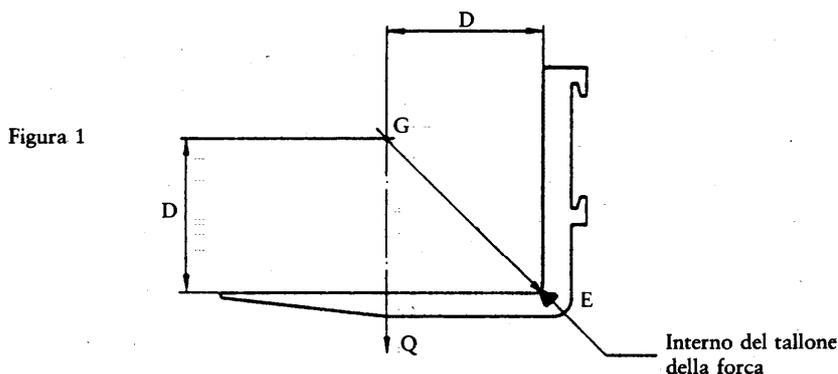
È consentito inserire zeppe o cunei fra ruote e piattaforma di prova onde impedire che lo scivolamento del carrello ne modifichi la posizione. L'altezza delle zeppe o dei cunei non deve superare i valori indicati nella seguente tabella:

| Diametro esterno (d) della ruota | Altezza massima delle zeppe o dei cunei |
|----------------------------------|---|
| Fino a 250 mm                    | 25 mm                                   |
| Superiore a 250 mm               | 0,1 d                                   |

### 3.5. Carico di prova

Il carico di prova deve essere costituito da una massa equivalente alla portata nominale  $Q$  del carrello, applicata al baricentro  $G$ , la cui posizione nominale si trova alla distanza unificata  $D$  del baricentro del carico, misurata in senso orizzontale partendo dalla superficie anteriore della parte verticale della forca, ed in senso verticale dalla superficie della parte orizzontale della forca stessa (vedi figura 1).

Il baricentro  $G$  deve trovarsi nel piano di mezzeria dei montanti.



Qualora il costruttore abbia indicato, sulla targa delle portate, anche altre possibilità di carico, si provvederà ad effettuare prove al carico massimo corrispondente ad una determinata altezza, nonché prove con carico corrispondente all'altezza massima.

### 3.6. Disposizioni di sicurezza

Dovranno essere prese opportune disposizioni al fine di evitare il ribaltamento del carrello e lo spostamento del carico di prova nel corso delle prove.

Qualora per evitare il ribaltamento del carrello venga impiegato un ammarraggio, questo deve essere sufficientemente morbido e lasco, in modo cioè da non esercitare alcun apprezzabile effetto di trattenuta sul carrello all'atto in cui questo fosse per iniziare un movimento di ribaltamento.

Si può evitare lo spostamento del carico:

- a) fissando solidamente il carico al dispositivo portacarico,
- b) portando il carico in prossimità del suolo, sospendendolo ad una fune, catena, ecc., in modo che il punto di sospensione si trovi nello stesso punto in cui si troverebbe il baricentro G del carico di prova, quando questo fosse posto direttamente sulla forca.

## 4. PROCEDURA DI PROVA

Il carrello sarà disposto in conformità delle indicazioni specificate nella tabella di prova.

Le prove di stabilità laterale devono venir effettuate dalla parte in cui il carrello presenta la minor stabilità.

L'asse MN del carrello deve essere parallelo all'asse della piattaforma di prova.

Il punto N è il centro della superficie di contatto fra la piattaforma e la ruota del longherone portante più prossima all'asse di inclinazione XY (figure da 8 a 13).

Il punto M viene definito nel modo seguente:

- a) per i carrelli muniti di assale oscillante a bilanciere (figura 9) o di un gruppo propulsore rotante attorno ad un asse verticale e munito di una sola ruota, M è la proiezione verticale sulla piattaforma del punto di intersezione fra il piano di mezzeria longitudinale AB del carrello e l'asse di detto assale;
- b) nelle figure 8, 10, 11, 12 e 13 vengono indicate le posizioni di M nel caso di carrelli aventi caratteristiche costruttive diverse.

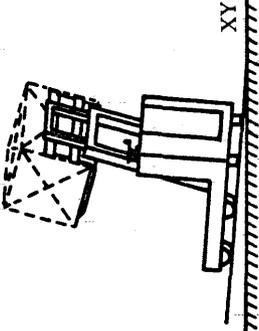
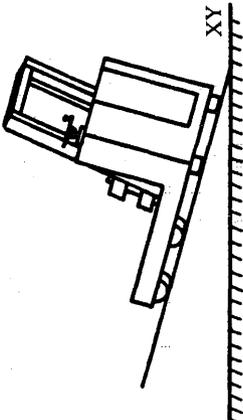
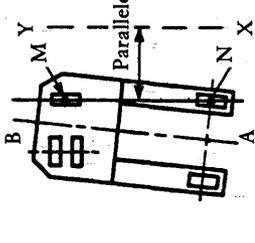
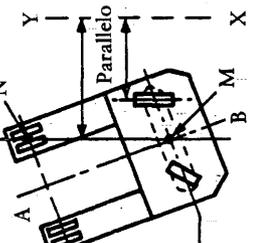
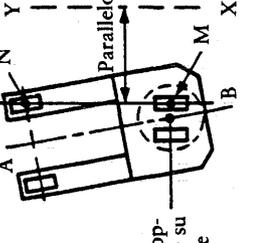
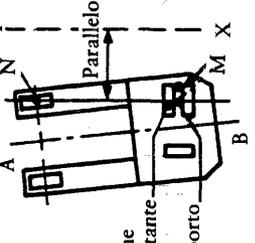
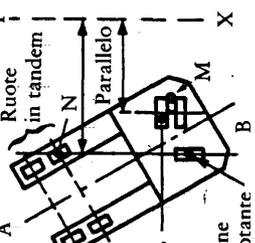
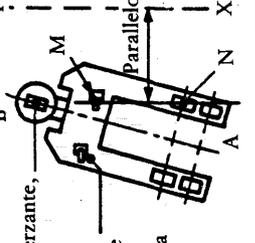
## 5. PROVE PER CARRELLI MUNITI DI ATTREZZATURE

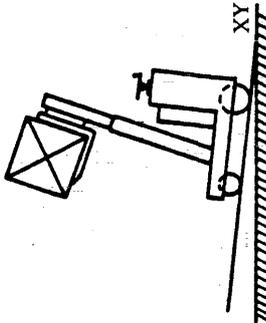
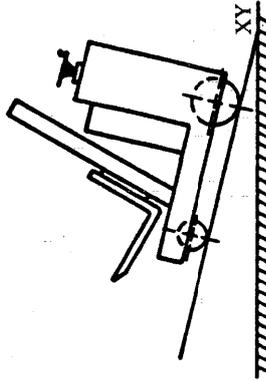
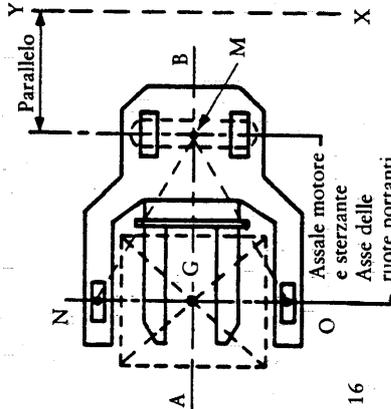
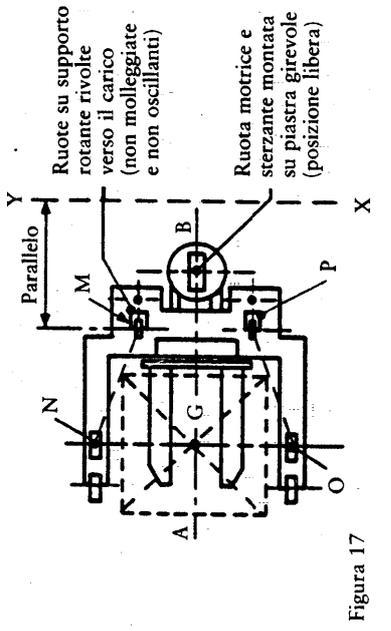
I carrelli muniti di attrezzature verranno sottoposti alle prove di stabilità precedentemente specificate, a meno che l'attrezzatura possa portare il baricentro del carico fuori dal piano di mezzeria longitudinale del carrello (vedi metodo n. 10).

Il carico di prova e la relativa posizione saranno quelli indicati sulla (sulle) targa (targhe) indicanti la portata del carrello munito dell'attrezzatura considerata ed impiegata in conformità delle istruzioni del costruttore.

Le altezze di sollevamento richieste per le prove verranno misurate fra la piattaforma di prova e la superficie inferiore del carico o dell'attrezzatura, assumendo come valida la minore di queste.

| Prove di stabilità longitudinale                  |   | 1               | 2                               |
|---|---|-----------------|---------------------------------|
| Prova n.  |   |                 |                                 |
| Prova in  | Impilamento   |                 | Traslazione                     |
| Carico di prova                                   | A carico  |                 | A carico                        |
| Distanza del baricentro                           | D del carico di prova   |                 | D del carico di prova           |
| Altezza di sollevamento                           | Massima (vedi 3.5)  |                 | Forche abbassate (vedi 3.2.3)   |
| Posizione del dispositivo portacarico             | Avanzata (per i carrelli retrattili)  |                 | Retratta                        |
| Inclinazione dei montanti o delle forche          | Verticale (vedi 3.2.2)  |                 | Inclinazione indietro massima   |
| Posizione del carrello sulla piattaforma di prova | Figure 2, 4 e 5   |                 | Figure 3, 4 e 5                 |
| Inclinazione della piattaforma di prova           | 4% portata nominale fino a 5 000 Kg esclusi<br>3,5% da 5 000 Kg compresi a 10 000 Kg compresi                     |                 | 18%                             |
|   | <p>Figura 2</p>   | <p>Figura 3</p> |                                 |
|   | <p>(Le figure 4 e 5 si applicano entrambe alle prove 1 e 2)</p>   |                 | <p>Figura 4</p> <p>Figura 5</p> |
|   | <p>AB = Piano di mezzeria longitudinale del carrello<br/>XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova</p> |                 |                                 |

| Prove di stabilità laterale   |  | 3  | 3 A  | 4  |
|---|--|--|--|--|
| Prova n.  |  |  |  |  |
| Prova in  |  | Impilamento  |  | Traslazione  |
| Carico di prova   |  | A carico   | A vuoto  | A vuoto  |
| Distanza del baricentro   |  | D oppure 400 mm <sup>(1)</sup>   | —  | —  |
| Altezza di sollevamento   |  | Massima (vedi 3.5)   |  | Forche abbassate (vedi 3.2.3)  |
| Posizione dispositivo portacarico   |  | Retratta   |  |  |
| Inclinazione montanti o forche  |  |  |  |  |
| Inclinazione carrello su piattaforma  |  | Figura 6 <sup>(2)</sup>  |  | Figura 7 <sup>(2)</sup>  |
| Inclinazione piattaforma di prova   |  | 6%   | 8%   | Vedi figura 18   |
| (1) Distanza nominale D oppure 400 mm qualora quest'ultima distanza corrisponda alla stabilità minima ed il carrello sia previsto per venire impiegato a tale distanza. Quando il carrello sia previsto per venire impiegato soltanto con la distanza D, ciò deve essere espressamente specificato sulla targa indicante la portata.                      |  | Figura 6<br>    | Figura 7<br>    |  |
| (2) La posizione del carrello sulla piattaforma per le prove laterali dipende dal tipo di carrello da provare (vedi figure da 8 a 13). La linea di ribaltamento effettivo MN deve essere parallela all'asse di inclinazione XY della piattaforma di prova. Tali prove devono venir effettuate dalla parte in cui il carrello presenta la minor stabilità. |  | Figura 8<br>   | Figura 9<br>   | Figura 10<br>  |
| AB = Piano di mezzzeria longitudinale del carrello<br>XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova<br>MN = Asse di ribaltamento del carrello  |  | Figura 11<br> | Figura 12<br> | Figura 13<br> |

| Prove supplementari di stabilità longitudinale  |  |  |                               |
|---|--|--|-------------------------------|
| Prova n.  | 5  | 5 A  | 6                             |
| Prova in  | Impilamento  |  | Traslazione                   |
| Carico di prova   | A carico   | A vuoto  | A vuoto                       |
| Distanza del baricentro   | D oppure 400 mm <sup>(1)</sup>   | —  | —                             |
| Altezza di sollevamento   | Massima (vedi 3.5)   |  | Forche abbassate (vedi 3.2.3) |
| Posizione dispositivo portacarico   | Retratta   |  |                               |
| Inclinazione montanti o forche  | Posizione nella quale il carrello si trova nelle condizioni di minima stabilità                        |  |                               |
| Posizione carrello su piattaforma   | Figure 14, 16 e 17   |  |                               |
| Inclinazione della piattaforma di prova   | 14%  | 14% senza freno o con un solo freno; 18% con due freni agenti sulle ruote situate lato guidatore | Vedi figura 19                |
| ( <sup>1</sup> ) Distanza nominale D oppure 400 mm qualora quest'ultima distanza corrisponda alla stabilità minima ed il carrello sia previsto per venire impiegato a tale distanza. Qualora il carrello sia previsto per venire impiegato soltanto con la distanza D, ciò deve essere espressamente specificato sulla targa indicante la portata.  |  <p>Figure 14</p>   |  |                               |
| <p>AB = Piano di mezzeria longitudinale del carrello</p> <p>XY = Asse d'inclinazione della piattaforma</p> <p>NM = Asse di ribaltamento del carrello</p>  |  <p>Figure 15</p>     |  |                               |
| <p>Le figure 16 e 17 si riferiscono entrambe alle prove 5, 5 A e 6.</p> <p>Le prove di stabilità indietro possono venir effettuate soltanto dopo aver preso tutte le disposizioni di sicurezza. Per evitare il pericolo di ribaltamento al limite intorno agli assi MN o MO, sui carrelli ad assale motore e sterzante oscillante a bilanciere è consentito bloccare l'oscillazione del bilanciere (l'ultima frase vale unicamente per la figura 16).</p> |  <p>Figure 16</p> |  |                               |
|   |  <p>Figure 17</p>   |  |                               |

## Prova n. 4

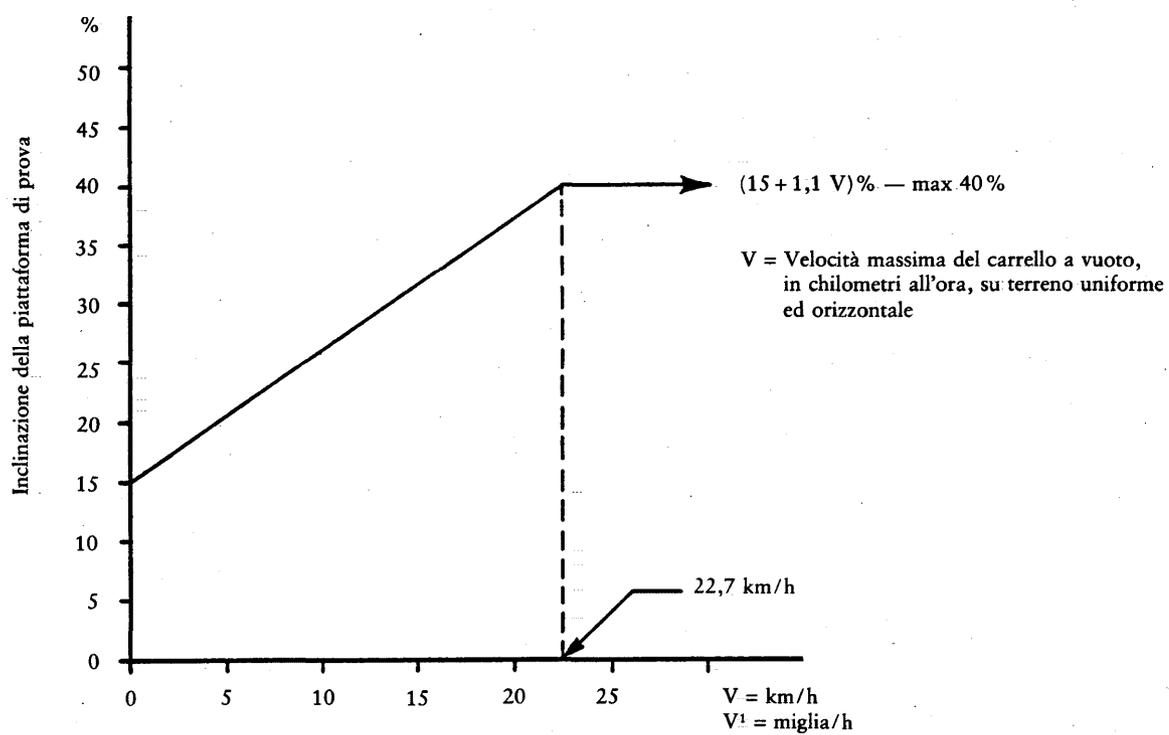


Figura 18

## Prova n. 4

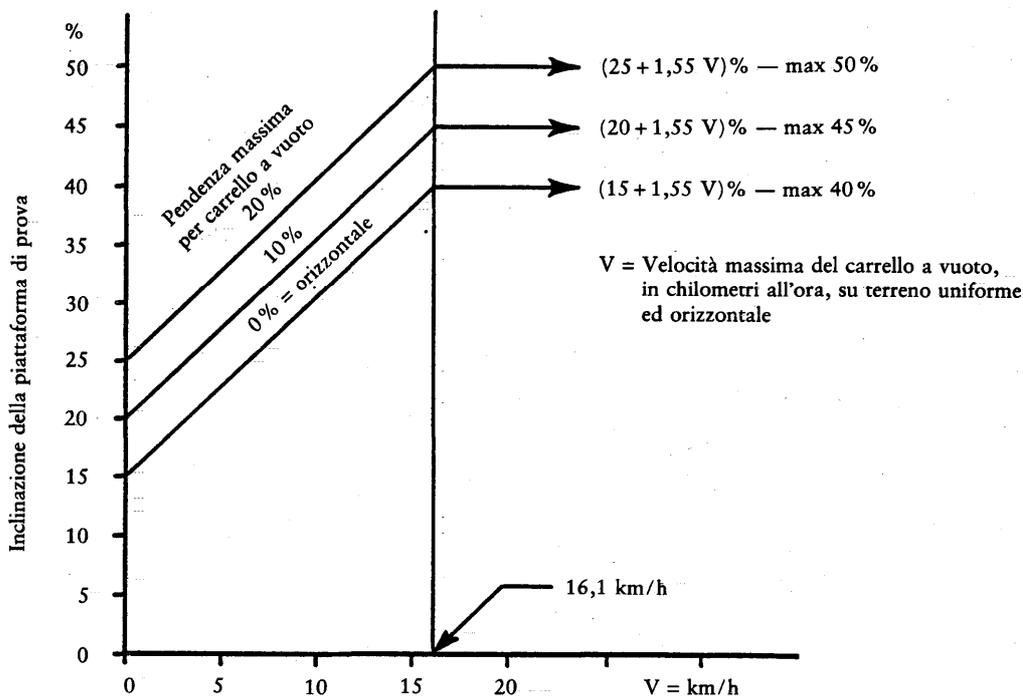


Figura 19

I vari valori di pendenza indicati nella figura 19 oppure calcolati per mezzo delle apposite formule vengono adottati in funzione delle prestazioni che il carrello deve attuare.

In tal modo, se esso è costruito e destinato a circolare esclusivamente su terreno orizzontale, per determinare il valore dell'inclinazione della piattaforma di prova si deve usare la curva indicata con 0%. Se esso è costruito e destinato a percorrere, in salita e discesa, a vuoto, pendenze del 10% (o 20%) si useranno le curve indicate con 10% (o 20%).

Qualora il carrello sia costruito e destinato a percorrere, in salita e discesa, a vuoto, pendenze con valore intermedio, l'inclinazione della piattaforma di prova verrà determinata mediante le seguenti formule:

$$\alpha = 15 + 0,5 i + 1,55 V \text{ — [max = (40 + 0,5 i)\%]}$$

nelle quali  $\alpha$  = inclinazione della piattaforma di prova, espressa in percento (%),

$i$  = pendenza massima da percorrersi a vuoto, espressa in %,

$v$  = velocità massima del carrello a vuoto, in chilometri all'ora, su terreno uniforme ed orizzontale.

## METODO N. 3

PROVE DI STABILITÀ CON CARRELLI ELEVATORI CON FORCHE RICOPRENTI E CARRELLI  
CON PIATTAFORMA RICOPRENTE A GRANDE ALTEZZA DI SOLLEVAMENTO

## 1. OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente prescrizione specifica le prove di base per la verifica della stabilità dei carrelli elevatori con forche ricoprenti e dei carrelli con piattaforma a grande sollevamento (con guidatore a bordo od a piedi) aventi portata nominale fino a 10 000 kg compresi, con montanti o forche inclinabili o no o piattaforma. Essa si applica ai carrelli muniti di forche e/o altra attrezzatura. Essa non si applica ai carrelli che funzionano con carichi sospesi che possono oscillare liberamente.

## 2. CONDIZIONI DI VALIDITÀ

Le prove descritte nella presente prescrizione permettono di accertare che i carrelli del tipo indicato hanno soddisfacente stabilità quando vengano correttamente impiegati nelle condizioni d'impiego-tipo qui di seguito specificate:

- a) carrello funzionante (sia in marcia che in impilamento) su terreno debitamente sistemato, praticamente uniforme ed orizzontale;
- b) traslazione con montanti (o forche) inclinati (e) all'indietro, e con carico abbassato (posizione di traslazione);
- c) impilamento con montanti praticamente verticali e piattaforma e forche praticamente orizzontali;
- d) baricentro del carico situato all'incirca nel piano di mezzeria longitudinale del carrello.

Qualora le condizioni d'impiego differiscano dalle condizioni normali, riferirsi ai metodi 17, 19, ecc., della direttiva.

## 3. MODALITÀ DI PROVA

## 3.1. Attrezzature e metodi

La stabilità del carrello deve venir verificata mediante le prove qui di seguito descritte, impiegando una piattaforma di prova inclinabile, atta a ruotare lungo uno dei propri lati. Il carrello da provarsi verrà disposto sulla piattaforma, inizialmente avente posizione orizzontale, nelle varie posizioni descritte nelle tabelle di prova qui di seguito riportate.

Per ciascuna delle posizioni del carrello, la piattaforma verrà inclinata lentamente e senza bruschi strappi, fino al valore indicato nella tabella delle prove. Il carrello viene considerato stabile quando passi tutte le prove senza ribaltarsi.

Agli effetti di tali prove, il valore di ribaltamento è quello per cui, se la piattaforma venisse ulteriormente inclinata, si verificherebbe il completo ribaltamento del carrello.

Nelle prove di stabilità laterale, è ammesso che una delle ruote portanti si stacchi dalla piattaforma; è pure ammesso che parte del telaio o di un altro organo del carrello venga a contatto con la piattaforma.

## 3.2. Stato del carrello

## 3.2.1. Generalità

Le prove verranno effettuate con carrello in ordine di marcia, senza guidatore, e nel caso di carrello a motore termico, dovrà essere effettuato il pieno di carburante, qualora ciò potesse avere effetto negativo sulla stabilità del carrello; gli altri livelli verranno effettuati al relativo corretto livello operativo. Gli organi portanti il carico dovranno essere muniti di tutti i dispositivi supplementari o di protezione forniti come primo equipaggiamento ed i montanti, la piattaforma o le forche, qualora siano inclinabili, saranno disposti in conformità di quanto indicato nella tabella di descrizione delle prove.

Qualora vi siano pneumatici, essi verranno gonfiati alla pressione specificata dal costruttore e la loro zavoratura, quando sia autorizzata, verrà effettuata in conformità delle istruzioni del costruttore stesso.

## 3.2.2. Verifica della verticalità dei montanti

Prima di procedere alla prova n. 1, verrà verificata la posizione verticale di montanti per mezzo di un filo a piombo o di altra adatta attrezzatura.

La proiezione sulla piattaforma orizzontale del baricentro G del carico (o di qualsiasi altro punto, ad esempio il punto E, che si trovi in posizione fissa rispetto a G), deve essere la stessa sia per l'altezza da terra prevista per la prova, sia quando il carico si trova all'altezza normale di traslazione.

Le variazioni determinate dalla flessione devono venir corrette mediante l'inclinazione indietro dei montanti, oppure mediante retrazione dei montanti o delle forche, entro i limiti consentiti dalle caratteristiche costruttive del carrello.

Il presente paragrafo non si applica ai carrelli le cui caratteristiche costruttive non consentono la correzione suddetta.

### 3.2.3. Altezza da terra per le prove di traslazione

Per le prove riproducenti la traslazione, la superficie superiore della piattaforma portacarico (o delle forche, in corrispondenza del tallone delle stesse), deve trovarsi a 300 mm da terra, oppure all'altezza minima necessaria per consentire il trasporto del carico, tenendo per valida la maggiore fra tali due misure.

### 3.2.4. Altezza di sollevamento per le prove di impilamento

Per le prove riguardanti l'impilamento l'altezza di sollevamento sarà misurata tra la superficie della piattaforma inclinabile e il lato superiore delle pale della forca.

### 3.3. Effetto del peso del guidatore sulla stabilità

Per i carrelli con guidatore a bordo, il peso del guidatore sarà sostituito da una massa di 90 kg, qualora tale circostanza riduca la stabilità del carrello in fase di prova.

Nel caso di guidatore in piedi, il baricentro della massa verrà disposto a 1 000 mm sopra il centro del piano di calpestio del posto di guida.

Nel caso di guidatore seduto, il baricentro della massa verrà disposto a 250 mm sopra il sedile compresso.

### 3.4. Immobilizzazione del carrello sulla piattaforma di prova

Nel corso di ciascuna prova il carrello deve essere mantenuto sulla piattaforma di prova nella posizione prescritta.

Verrà impedito il rotolamento delle ruote applicando il freno a mano o di servizio, che potranno esser bloccati nella posizione «serrato». Inoltre si potranno bloccare le ruote contro il telaio del carrello, purché non ne venga condizionata l'oscillazione dell'assale rispetto al telaio.

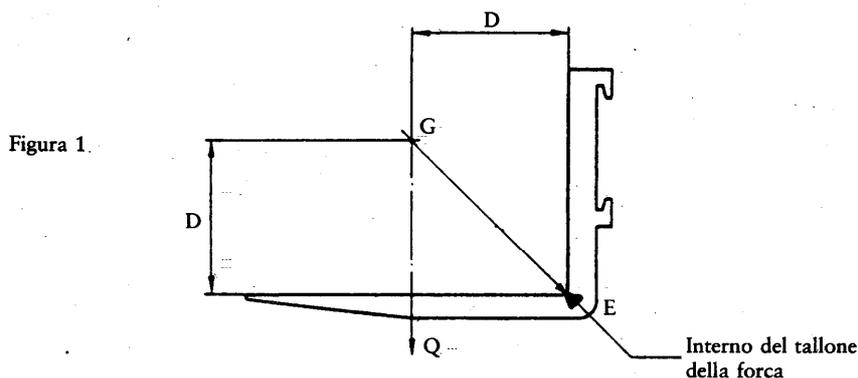
È tuttavia consentito, come misura di sicurezza, bloccare l'oscillazione dell'assale nelle prove di stabilità longitudinale nelle quali l'assale oscillante è situato assai vicino all'asse di inclinazione della piattaforma di prova e parallelamente ad esso.

È consentito inserire zeppe o cunei fra ruote e piattaforma di prova onde impedire che lo scivolamento del carrello ne modifichi la posizione. L'altezza delle zeppe o dei cunei non deve superare i valori indicati nella seguente tabella:

| Diametro esterno (d) della ruota | Altezza minima delle zeppe o dei cunei |
|----------------------------------|--|
| Fino a 250 mm                    | 25 mm                                  |
| Superiore a 250 mm               | 0,1 d                                  |

### 3.5. Carico di prova

Il carico di prova deve essere costituito da una massa equivalente alla portata nominale  $Q$  del carrello, applicata al baricentro  $G$ , la cui posizione nominale si trova alla distanza unificata  $D$  del baricentro del carico, misurata in senso orizzontale partendo dalla superficie anteriore della parte verticale della forca, ed in senso verticale dalla superficie superiore della parte orizzontale della forca stessa (vedi figura 1). Il baricentro  $G$  (od il punto equivalente nel caso di carrelli a vuoto) deve trovarsi nel piano di mezz'ora dei montanti.



Qualora il costruttore abbia indicato, sulla targa delle portate, anche altre possibilità di carico, si provvederà ad effettuare prove al carico massimo corrispondente ad una determinata altezza, nonché prove con carico corrispondente all'altezza massima.

### 3.6. Disposizioni di sicurezza

Dovranno essere prese opportune disposizioni al fine di evitare il ribaltamento del carrello e lo spostamento del carico di prova nel corso delle prove.

Qualora per evitare il ribaltamento del carrello venga impiegato un ammarraggio, questo deve essere sufficientemente morbido e lasco, in modo cioè da non esercitare alcun apprezzabile effetto di trattenuta sul carrello all'atto in cui questo fosse per iniziare un movimento di ribaltamento.

Si può evitare lo spostamento del carico:

- a) fissando solidamente il carico al dispositivo portacarico,
- b) portando il carico in prossimità del suolo, sospendendolo ad una fune, catena, ecc., in modo che il punto di sospensione si trovi nello stesso punto in cui si troverebbe il baricentro G del carico di prova, quando questo fosse posto direttamente sulla forca.

### 4. PROCEDURA DI PROVA

Il carrello sarà disposto in conformità delle indicazioni specificate nella tabella di prova.

Le prove di stabilità laterale devono venir effettuate dalla parte in cui il carrello presenta la minor stabilità.

L'asse MN del carrello deve essere parallelo all'asse della piattaforma di prova.

Il punto N è il centro della superficie di contatto fra la piattaforma e la ruota anteriore più prossima all'asse di inclinazione XY (figure da 8 a 13).

Il punto M viene definito nel modo seguente:

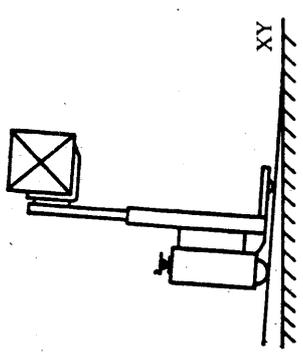
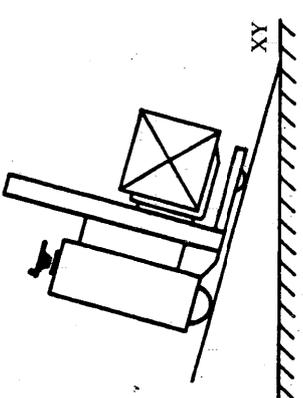
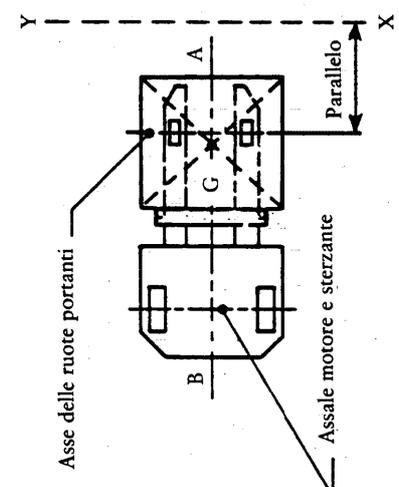
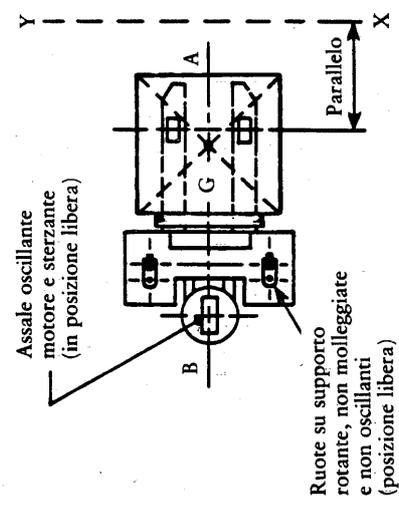
- a) per i carrelli muniti di assale oscillante a bilanciere (figura 9) o di un gruppo propulsore rotante attorno ad un asse verticale e munito di una sola ruota, M è la proiezione verticale sulla piattaforma del punto di intersezione fra il piano di mezzeria longitudinale AB del carrello e l'asse di detto assale;
- b) nelle figure 8, 10, 11, 12 e 13 vengono indicate le posizioni di M nel caso di carrelli aventi caratteristiche costruttive diverse.

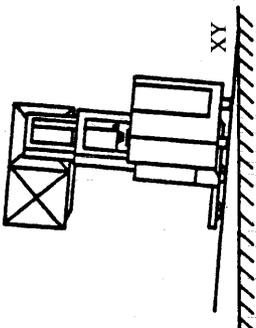
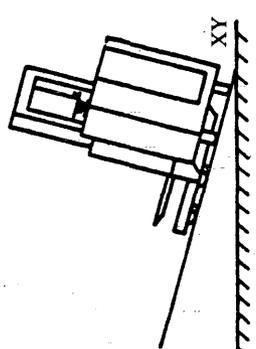
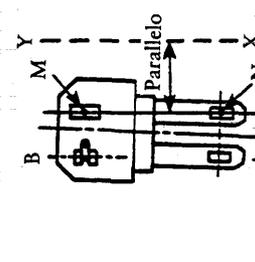
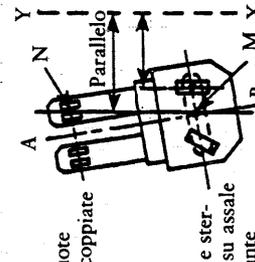
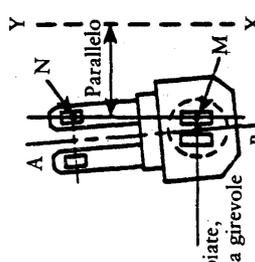
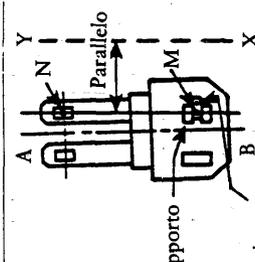
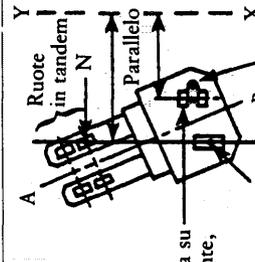
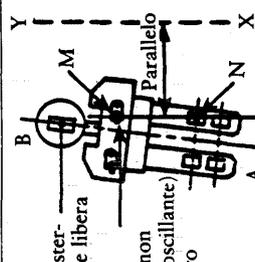
### 5. PROVE PER CARRELLI MUNITI DI ATTREZZATURE

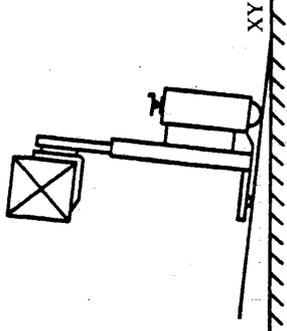
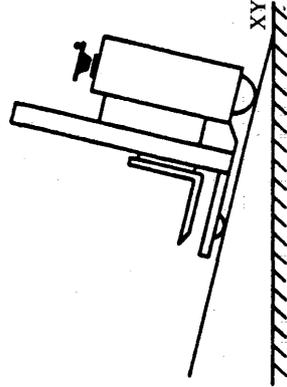
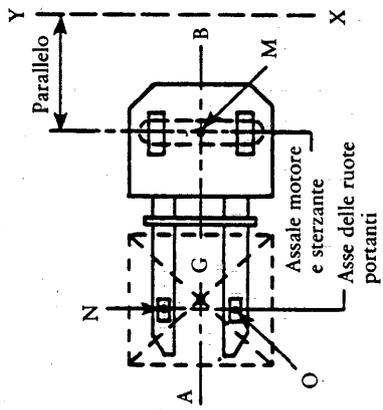
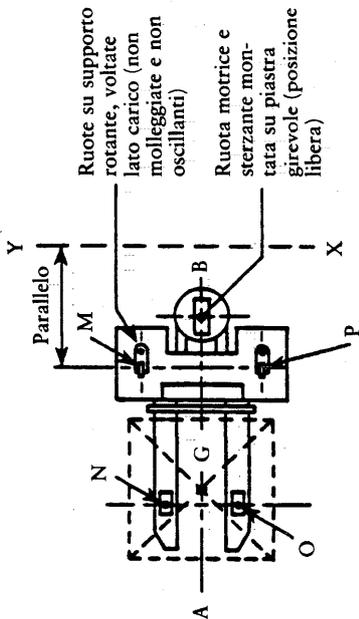
I carrelli muniti di attrezzature verranno sottoposti alle prove di stabilità precedentemente specificate, a meno che l'attrezzatura possa portare il baricentro del carico fuori dal piano di mezzeria longitudinale del carrello (vedi metodo n. 10).

Il carico di prova e la relativa posizione saranno quelli indicati sulla (sulle) targa (targhe) indicanti la portata del carrello munito dell'attrezzatura considerata ed impiegata in conformità delle istruzioni del costruttore.

Le altezze di sollevamento richieste per le prove verranno misurate fra la piattaforma di prova e la superficie inferiore del carico o dell'attrezzatura, assumendo come valida la minore di queste.

| Prove di stabilità longitudinale  |   |
|---|---|
| Prova n.  | 1   |
| Prova in  | 2   |
| Carico di prova   | Traslazione<br>A carico   |
| Distanza del baricentro   | D del carico di prova   |
| Altezza di sollevamento   | Forche abbassate [vedi 3.2.3 (1)]   |
| Inclinazione montanti o forche  | Inclinazione indietro massima   |
| Posizione del carrello su piattaforma di prova  | Figure 3, 4 e 5   |
| Inclinazione piattaforma prova  | 18 %  |
| (1) Qualora i longheroni portanti possano venir sollevati rispetto al terreno, le prove 2, 4 e 6 devono venir effettuate con i longheroni in posizione sollevata. | 4 % fino a 5 000 kg compresi  |
|   | 3,5 % da 5 000 kg compresi a 10 000 kg compresi   |
| <p>AB = Piano di mezzeria longitudinale del carrello</p> <p>XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova</p>  | <p>Figura 2</p>    |
|   | <p>Figura 3</p>      |
| <p>Le figure 4 e 5 si riferiscono entrambe alle prove 1 e 2</p>   | <p>Figura 4</p>  |
|   | <p>Figura 5</p>    |

| Prove di stabilità laterale   |   |
|---|---|
| Prova n.  | 3   |
| Prova in  | Traslazione   |
| Carico di prova   | A vuoto   |
| Distanza del baricentro   | D oppure 400 mm (1)   |
| Altezza di sollevamento   | In funzione del carico di prova   |
| Inclinazione montanti o forche  | Posizione nella quale il carrello si trova nelle condizioni di minima stabilità       |
| Posizione carrello su piattaforma   | Figura 6 (3)  |
| Inclinazione piattaforma di prova   | Vedi figura 18 e nota (4)   |
| (1) Distanza nominale D, oppure 400 mm qualora questa ultima distanza corrisponda alla minima stabilità ed il carrello sia previsto per venir impiegato con questa distanza. Qualora il carrello sia previsto per venir impiegato soltanto con la distanza D, ciò deve essere espressamente specificato sulla targa indicante la portata.                 |    |
| (2) Qualora i longheroni portanti possano venir sollevati rispetto al terreno, le prove 2, 4 e 6 devono venir effettuate con i longheroni in posizione sollevata.   |      |
| (3) La posizione del carrello sulla piattaforma per le prove laterali dipende dal tipo di carrello da provare (vedi figure da 8 a 13). La linea di ribaltamento effettiva MN deve essere parallela all'asse di inclinazione XY della piattaforma di prova. Tali prove devono venir effettuate dalla parte in cui il carrello presenta la minor stabilità. |   |
| (4) Qualora il carrello sia munito di un dispositivo che ne limiti automaticamente la velocità di traslazione quando le forche sono sollevate, l'inclinazione della piattaforma verrà determinata in base a tale velocità ridotta.  |    |
|   |     |
|   |  |
|   |   |
|   |    |
| AB = Piano di mezzeria longitudinale del carrello   |   |
| MN = Asse di ribaltamento del carrello  |   |
| XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova  |   |

| Prove supplementari di stabilità longitudinale  |   |
|---|---|
| Prova n.  | 5   |
| Prova in  | Traslazione   |
| Carico di prova   | A vuoto   |
| Distanza del baricentro   | D oppure 400 mm (1)   |
| Altezza di sollevamento   | Massima (vedi 3.5)  |
| Inclinazione montanti o forche  | Forche abbassate vedi 3.2.3 e nota (2)  |
| Posizione carrello su piattaforma   | Posizione nella quale il carrello si trova nelle condizioni di minima stabilità   |
| Inclinazione piattaforma  | Figure 14, 16 e 17<br>10 %  |
| (1) Distanza nominale D, oppure 400 mm qualora questa ultima distanza corrisponda alla minima stabilità ed il carrello sia previsto per venir impiegato con questa distanza. Qualora il carrello sia previsto per venir impiegato soltanto con la distanza D, ciò deve essere espressamente specificato sulla targa indicante la portata. |  <p>Figura 14</p>  |
| (2) Qualora i longheroni portanti possano venir sollevati rispetto al terreno, le prove 2, 4 e 6 devono venir effettuate con i longheroni in posizione sollevata.   |  <p>Figura 15</p>  |
|   | <p>Le prove di stabilità indietro possono venir effettuate soltanto dopo aver preso tutte le disposizioni di sicurezza. Per evitare il pericolo di ribaltamento al limite d'inclinazione interno agli assi MN o MO, sui carrelli con assale motore e sterzante oscillante a bilanciante è consentito bloccare l'oscillazione del bilanciante (l'ultima frase vale unicamente per la figura 16).</p> |
|   |  <p>Figura 16</p>  |
|   |  <p>Figura 17</p>  |
| AB = Piano di mezzzeria longitudinale del carrello  |   |
| XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova  |   |
| MN = Asse di ribaltamento del carrello  |   |

Prova n. 3

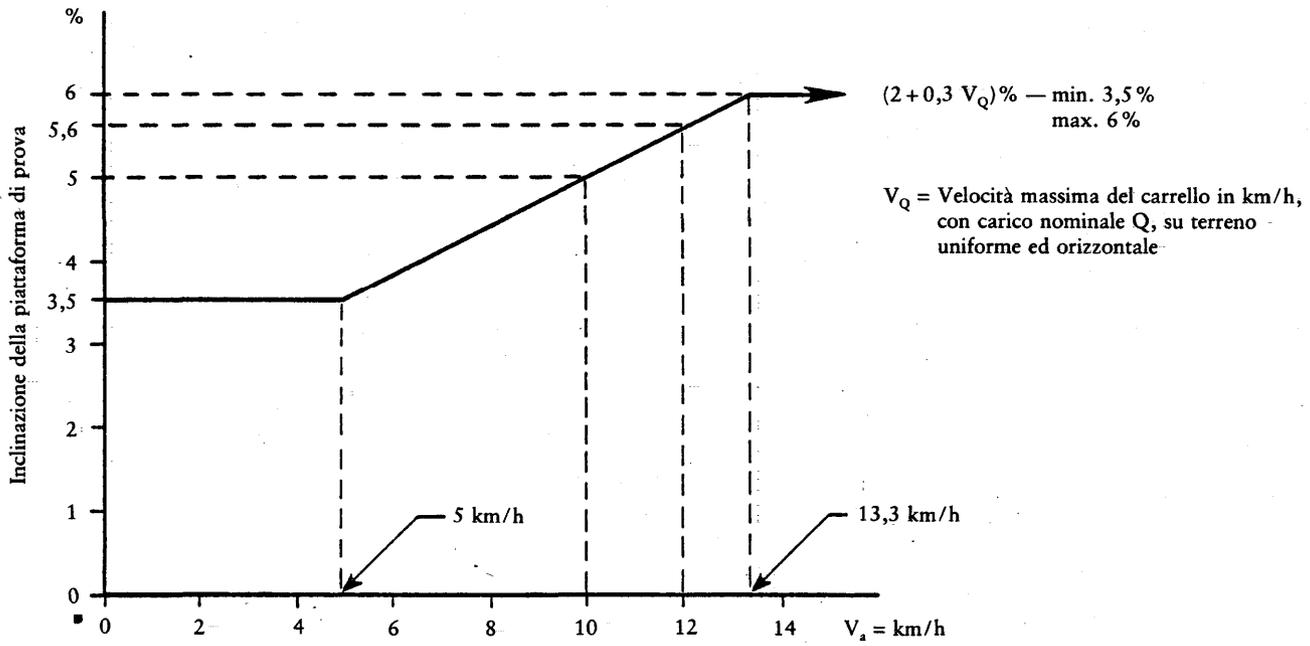


Figura 18

Prova n. 4

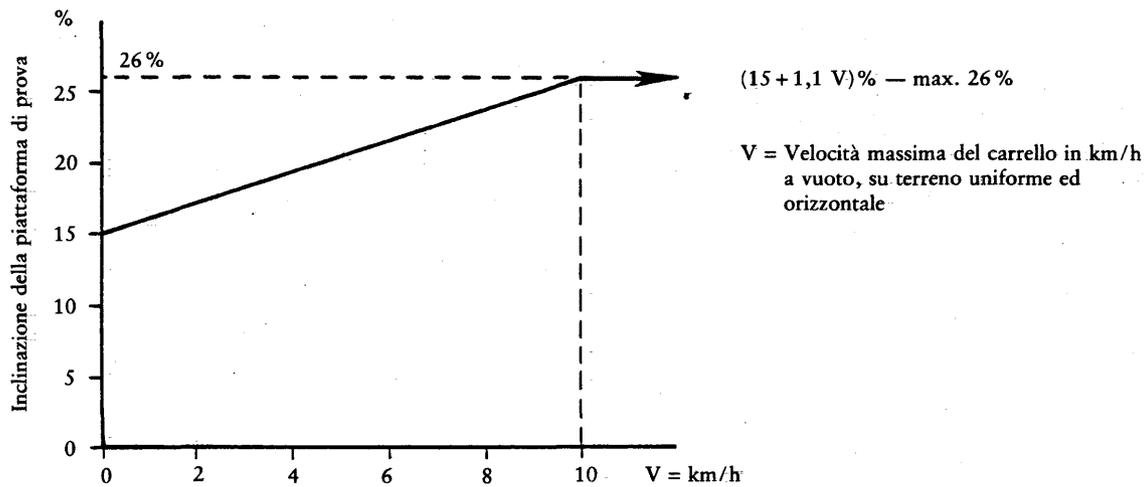


Figura 19

Prova n. 6

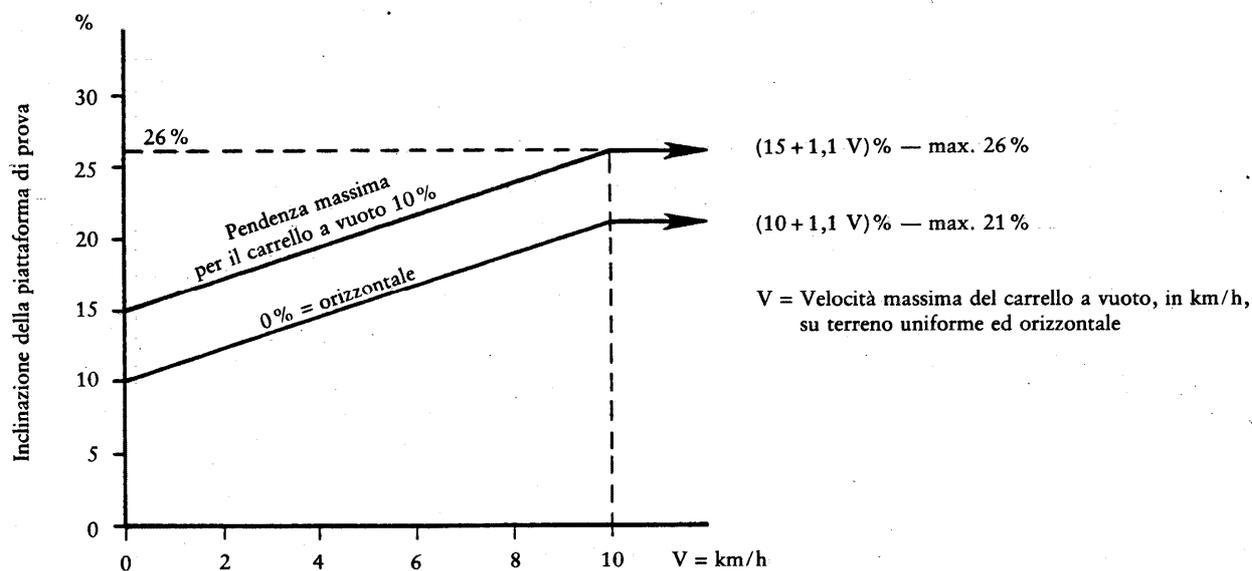


Figura 20

I vari valori di pendenza indicati nella figura 20 oppure calcolati per mezzo delle apposite formule vengono adottati in funzione delle prestazioni che il carrello deve attuare.

In tal modo, se esso è costruito e destinato a circolare esclusivamente su terreno orizzontale, per determinare il valore dell'inclinazione della piattaforma di prova si deve usare la curva indicata con 0%. Se esso è costruito e destinato a percorrere, in salita e discesa, a vuoto, pendenze del 10% si useranno le curve indicate con 10%.

Qualora il carrello sia costruito e destinato a percorrere, in salita e discesa, a vuoto, pendenze con valore intermedio, l'inclinazione della piattaforma di prova verrà determinata mediante le seguenti formule:

$$\alpha = 10 + 0,5 i + 1,1 V \text{ — max. } (21 + 0,5 i)$$

nelle quali:  $\alpha$  = inclinazione della piattaforma di prova, espressa in percento (%),

$i$  = pendenza massima da percorrersi a vuoto, espressa in %,

$V$  = velocità massima del carrello a vuoto, in chilometri all'ora, su terreno uniforme ed orizzontale.

## METODO 4

## PROVE DI STABILITÀ CON CARRELLI ELEVATORI CON POSTO DI GUIDA ELEVABILE A GRANDE E MEDIA ALTEZZA DI SOLLEVAMENTO

## 1. OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente prescrizione specifica le prove di base per la verifica della stabilità dei carrelli elevatori con posto di guida elevabile a grande e media altezza di sollevamento aventi portata nominale fino a 10 000 kg compresi. Essa si applica ai carrelli muniti di forche o di una piattaforma di carico. Essa non si applica ai carrelli muniti di un dispositivo portacarico che può essere spostato lateralmente o di un perno esterno al piano di mezzeria longitudinale del carrello, né ai carrelli che funzionano con carichi sospesi che possono oscillare liberamente.

## 2. CONDIZIONI DI VALIDITÀ

La presente prescrizione si applica ai carrelli elevatori con posto di guida elevabile a grande e media altezza di sollevamento, sui quali il posto di guida può essere sollevato a più di 1 200 mm unitamente al (o sopra il) dispositivo portante il carico. Essi possono venir realizzati per muoversi sia con traslazione guidata, sia con traslazione libera, o per entrambi i tipi di traslazione in alternativa. Quando siano a traslazione guidata <sup>(1)</sup> la presente prescrizione si applica ai carrelli:

- a) che non siano muniti di mezzi esterni che ne impediscano il ribaltamento, e
- b) che siano muniti di mezzi esterni che ne impediscano parzialmente il ribaltamento, e
- c) che funzionino con il baricentro del carico situato all'incirca nel piano di mezzeria longitudinale del carrello.

I carrelli del tipo b) devono venir provati secondo la presente prescrizione per verificarne la stabilità nelle condizioni in cui si trovano quando non sono vincolati dai mezzi esterni intesi ad impedirne il ribaltamento.

È ammesso che, sui carrelli a posto di guida elevabile con traslazione guidata, il posto di guida e/o il dispositivo portacarico siano rispettivamente messi in posizione oppure funzionanti nel corso della traslazione, a patto che vengano pienamente soddisfatte le opportune condizioni e misure di sicurezza <sup>(1)</sup> nonché i requisiti di stabilità di cui alla presente prescrizione. Le prove di stabilità di cui in seguito permettono di accertare che i carrelli del tipo indicato hanno soddisfacente stabilità quando vengono correttamente impiegati nelle condizioni normali d'impiego <sup>(1)</sup>. Qualora le condizioni d'impiego differiscano dalle condizioni normali, riferirsi ai metodi 19, ecc. della direttiva.

## 2.1. Condizioni normali d'impiego

2.1.1. *Impiego normale, con traslazione guidata in corridoio*

Il funzionamento con traslazione guidata viene considerato normale quando il carrello:

- a) viene impiegato con il dispositivo portacarico (con carico o senza) situato ad un'altezza alla quale la velocità di traslazione non viene ridotta al di sotto della velocità massima che può sviluppare il carrello;
- b) viene impiegato con il dispositivo portacarico (con carico o senza) situato ad un'altezza alla quale la traslazione del carrello è ancora consentita ma a velocità ridotta e con corrispondentemente ridotta frenatura;
- c) viene impiegato per effettuare (a mano o meccanicamente) il prelievo o la deposizione di carichi ad una altezza qualsiasi fino all'altezza massima. A tali altezze, la traslazione può essere completamente impedita, oppure consentita a velocità assai ridotta <sup>(1)</sup>.

2.1.2. *Impiego normale con traslazione libera (non guidata)*

Il funzionamento con traslazione libera viene considerato normale quando il carrello:

- a) viene impiegato a velocità non superiore a  $v_0$  <sup>(2)</sup>, con il dispositivo portacarico (con carico o senza) situato ad altezza non superiore a 500 mm. Qualora lo sforzo frenante  $F$  <sup>(3)</sup> esercitato dai freni non corrisponda al proprio valore normale, esso deve essere portato al valore corrispondente a quello dei carrelli di tipo classico, oppure la velocità  $v_0$  deve venire automaticamente ridotta a non più di 9 km/h (5,6 miglia/h);

<sup>(1)</sup> Per i dettagli delle definizioni e delle regole di sicurezza, vedi allegato I, capitolo 10, disposizioni particolari.

<sup>(2)</sup>  $v_0$  = velocità massima in km/h che il carrello può sviluppare fuori corridoio [essa può venir ottenuta mediante automatica riduzione della velocità  $v$  (velocità massima del carrello nei corridoi)].

<sup>(3)</sup>  $F$  = sforzo di decelerazione al gancio esercitato dai freni, oppure sforzo di trazione, espresso in percentuale della massa lorda del carrello, a carico o a vuoto, a seconda dei casi.

- b) Viene impiegato a velocità non superiore a 4 km/h (2,5 miglia/h) con il dispositivo portacarico (con carico o senza) sollevato ad altezza superiore a 500 mm ma non superiore a 2,5 m, con il dispositivo di sterzata disposto in posizione di marcia avanti all'incirca rettilinea. Dev'essere impedita la traslazione a velocità superiore a quella assai ridotta qualora la traiettoria di traslazione si discosti notevolmente da quella di marcia avanti rettilinea;
- c) viene impiegato per effettuare (a mano o meccanicamente) il prelievo o la deposizione di carichi ad una altezza qualsiasi, fino all'altezza consentita dal costruttore. La traslazione deve avvenire a velocità assai ridotta.

### 3. CONDIZIONI DI PROVA

#### 3.1. Attrezzature e metodi

La stabilità del carrello deve venir verificata mediante le prove qui di seguito descritte, impiegando una piattaforma di prova inclinabile, atta a ruotare lungo uno dei propri lati.

Il carrello da provarsi verrà disposto sulla piattaforma, inizialmente avente posizione orizzontale, nelle varie posizioni descritte nelle tabelle di prova qui di seguito riportate.

Per ciascuna delle posizioni del carrello, la piattaforma verrà inclinata, lentamente e senza bruschi strappi, fino al valore indicato nella tabella delle prove. Il carrello viene considerato stabile quando passi tutte le prove senza ribaltarsi.

Agli effetti di tali prove, il valore di ribaltamento è quello per cui, se la piattaforma venisse ulteriormente inclinata, si verificherebbe il completo ribaltamento del carrello.

Nelle prove di stabilità laterale, è ammesso che una delle ruote portanti si stacchi dalla piattaforma; è pure ammesso che parte del telaio o di un altro organo del carrello venga a contatto con la piattaforma.

#### 3.2. Stato del carrello

##### 3.2.1. Generalità

Le prove verranno effettuate con carrello in ordine di marcia, senza guidatore, e nel caso di carrello a motore termico, dovrà essere effettuato il pieno di carburante, qualora ciò potesse avere effetto negativo sulla stabilità del carrello; gli altri livelli verranno effettuati al relativo corretto livello operativo. Gli organi portanti il carico dovranno essere muniti di tutti i dispositivi supplementari o di protezione forniti come primo equipaggiamento.

Qualora vi siano pneumatici, essi verranno gonfiati alla pressione specificata dal costruttore e la loro zavoratura, quando sia autorizzata, verrà effettuata in conformità delle istruzioni del costruttore stesso.

##### 3.2.2. Altezza da terra per le prove di traslazione

Per le prove riproducenti la traslazione, la superficie superiore della piattaforma portacarico (o delle forche in corrispondenza del tallone delle stesse) deve essere situata ad altezza corrispondente ai dispositivi di sicurezza adottati ed al tipo di traslazione simulato mediante la prova.

##### 3.2.3. Altezza di sollevamento per le prove di impilamento

Per le prove riguardanti l'impilamento l'altezza di sollevamento sarà misurata tra la superficie della piattaforma inclinabile e il lato superiore delle pale della forca.

#### 3.3. Effetto del peso del guidatore sulla stabilità

Il peso del guidatore sarà sostituito da una massa di 90 kg, qualora tale circostanza riduca la stabilità del carrello in fase di prova.

Nel caso di guidatore in piedi, il baricentro della massa verrà disposto a 1 000 mm sopra il centro del piano di calpestio del posto di guida. Nel caso di guidatore seduto, il baricentro della massa verrà disposto a 250 mm sopra il sedile compresso.

#### 3.4. Immobilizzazione del carrello sulla piattaforma di prova

Nel corso di ciascuna prova il carrello deve essere mantenuto sulla piattaforma di prova nella posizione prescritta.

Verrà impedito il rotolamento delle ruote applicando il freno a mano o di servizio, che potranno esser bloccati nella posizione «serrato». Inoltre si potranno bloccare le ruote contro il telaio del carrello, purché non ne venga condizionata l'oscillazione dell'assale rispetto al telaio.

È tuttavia consentito, come misura di sicurezza, bloccare l'oscillazione dell'assale nelle prove di stabilità longitudinale nelle quali l'assale oscillante è situato assai vicino all'asse di inclinazione della piattaforma di prova e parallelamente ad esso.

È consentito inserire zeppe o cunei fra ruote e piattaforma di prova onde impedire che lo scivolamento del carrello ne modifichi la posizione. L'altezza delle zeppe o dei cunei non deve superare i valori indicati nella seguente tabella:

| Diametro esterno (d) della ruota | Altezza massima delle zeppe o dei cunei |
|----------------------------------|---|
| Fino a 250 mm                    | 25 mm                                   |
| Superiore a 250 mm               | 0,1 d                                   |

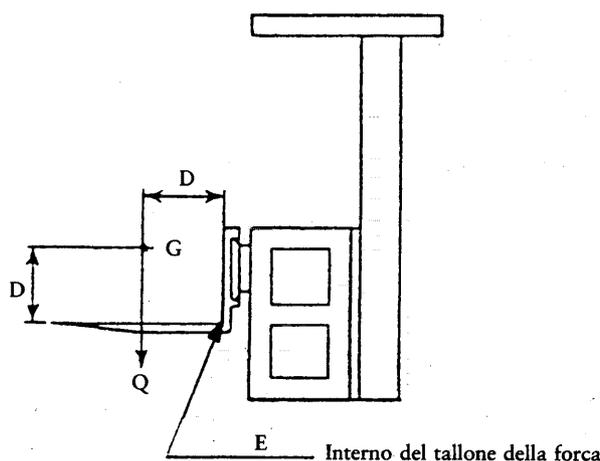
### 3.5. Carico di prova

Il carico di prova deve essere costituito da una massa equivalente alla portata nominale  $Q$  del carrello, applicata al baricentro  $G$ , la cui posizione nominale si trova alla distanza unificata  $D$  del baricentro del carico, misurata in senso orizzontale partendo dalla superficie anteriore della parte verticale della forca, ed in senso verticale dalla superficie superiore della parte orizzontale della forca stessa (vedi figura 1).

Il baricentro  $G$  deve trovarsi nel piano di mezzeria dei montanti.

Qualora si abbia sollevamento supplementare delle forche rispetto alla pedana del guidatore, il carico (od il dispositivo portacarico) dovrà trovarsi in posizione completamente sollevata.

Figura 1



Qualora il costruttore abbia indicato, sulla targa delle portate, anche altre possibilità di carico, si provvederà ad effettuare prove al carico massimo corrispondente ad una determinata altezza, nonché prove con carico corrispondente all'altezza massima.

### 3.6. Disposizioni di sicurezza

Dovranno essere prese opportune disposizioni al fine di evitare il ribaltamento del carrello e lo spostamento del carico di prova nel caso delle prove.

Qualora per evitare il ribaltamento del carrello venga impiegato un ammarraggio, questo deve essere sufficientemente morbido e lasco, in modo cioè da non esercitare alcun apprezzabile effetto di trattenuta sul carrello all'atto in cui questo fosse in procinto di iniziare un movimento di ribaltamento.

Si può evitare lo spostamento del carico:

- fissando solidamente il carico al dispositivo portacarico;
- portando il carico in prossimità del suolo, sospendendolo ad una fune, catena, ecc. in modo che il punto di sospensione si trovi nello stesso punto in cui si troverebbe il baricentro  $G$  del carico di prova, quando questo fosse posto direttamente sulla forca.

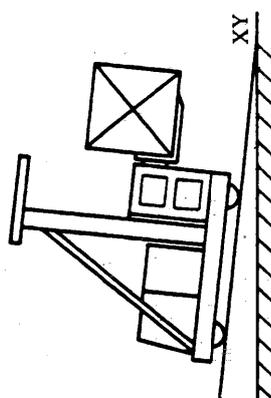
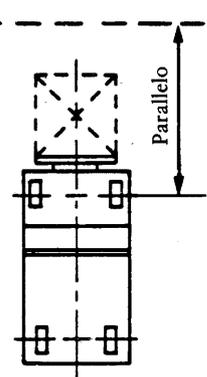
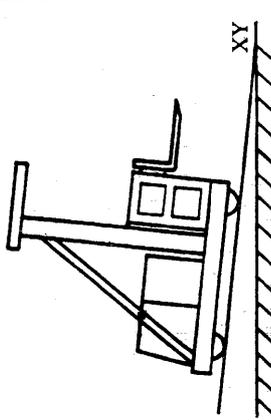
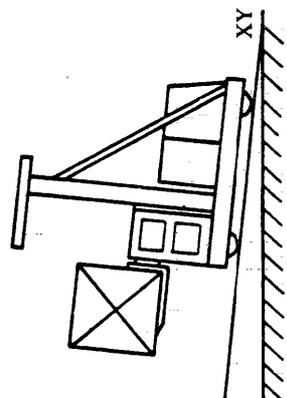
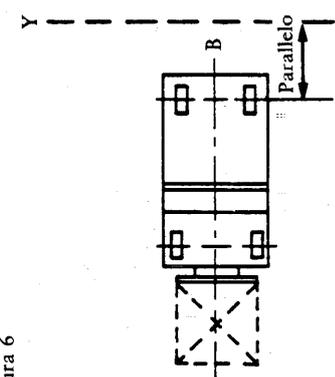
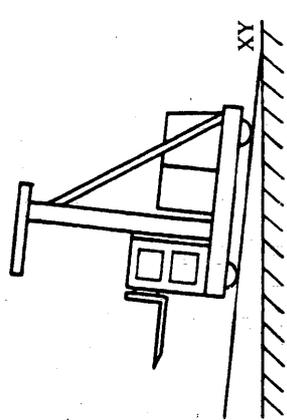
## 4. PROCEDURA DI PROVA

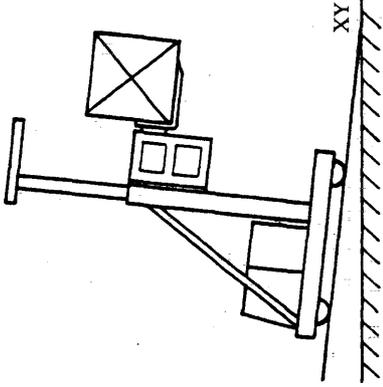
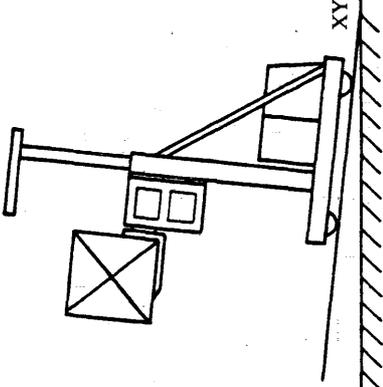
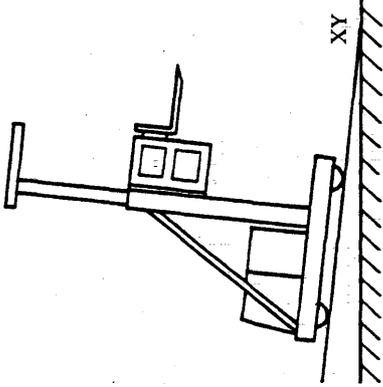
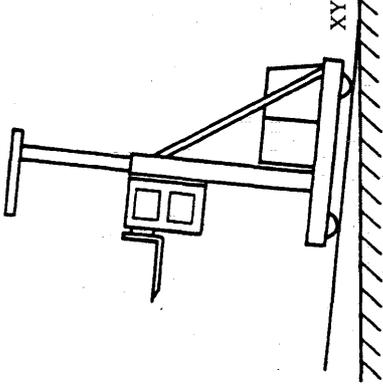
Il carrello sarà disposto in conformità delle indicazioni specificate nella tabella di descrizione delle prove.

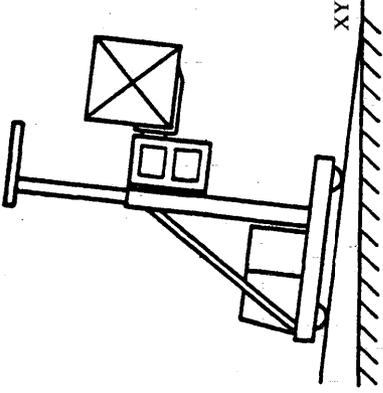
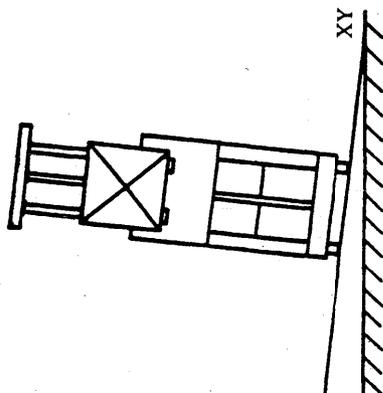
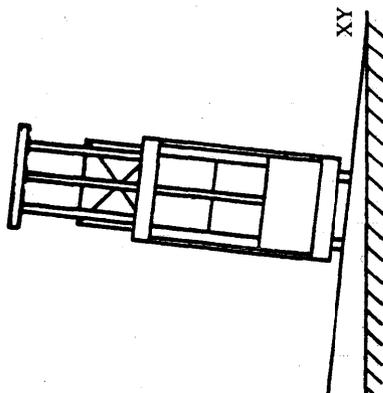
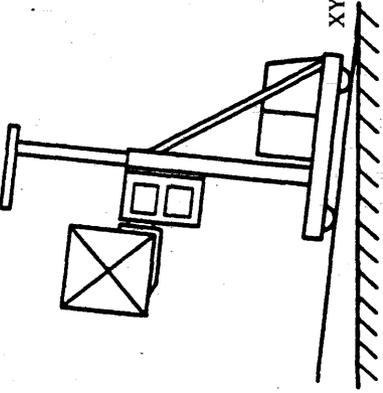
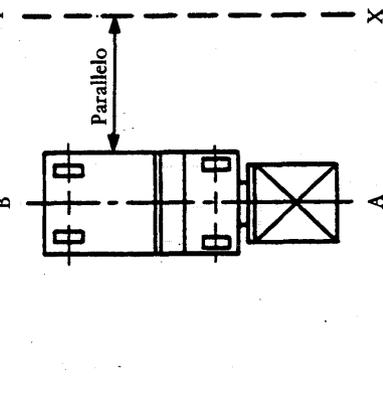
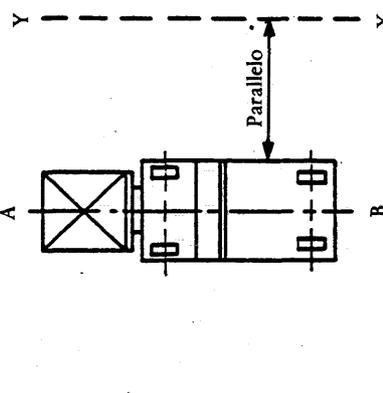
Le prove di stabilità laterale devono venir effettuate dalla parte in cui il carrello presenta la minor stabilità.

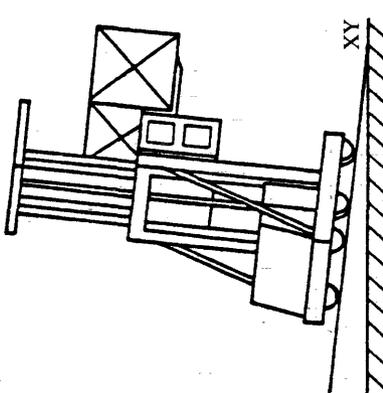
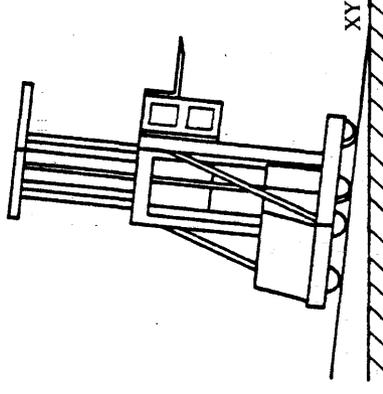
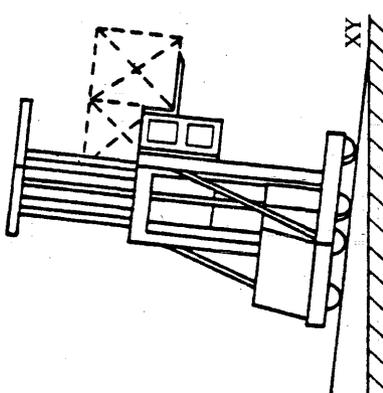
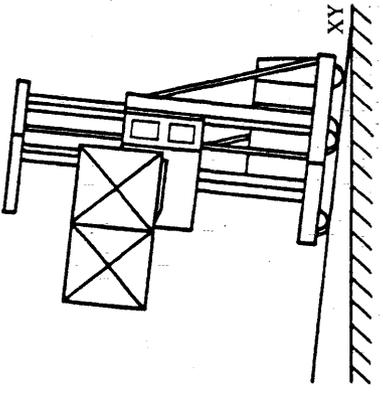
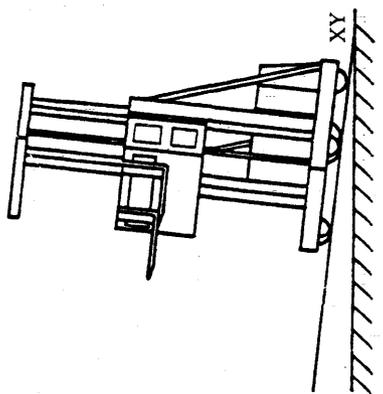
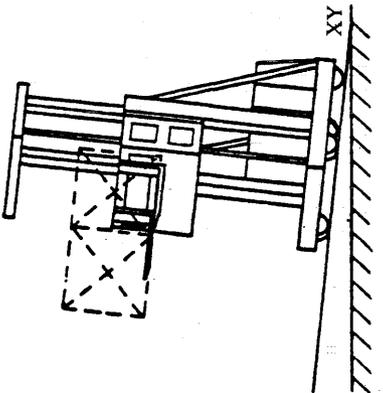
L'asse  $MN$  del carrello deve essere parallelo all'asse della piattaforma di prova.

Negli schemi di cui in seguito, la posizione delle ruote e la configurazione generale dei carrelli hanno unicamente carattere indicativo e sono ammesse altre condizioni, a patto che per ciascuna prova vengano rispettati i criteri generali relativi alla posizione del carrello.

| Prova di stabilità longitudinale per impiego con traslazione guidata nei corridoi  |   |
|--|---|
| Prova n.   | 1   |
| Prova in   | Traslazione   |
| Carico di prova  | A vuoto   |
| Distanza del baricentro  | —   |
| Altezza di sollevamento H  | Massima per velocità non ridotta (vedi 2.1.1 a))  |
| Posizione carrello su piattaforma  | Figure 4 e 3 oppure 7 e 6 (posizione di minor stabilità)  |
| Inclinazione della piattaforma di prova  | Vedi figura 32  |
|  | <p>Figure 2 e 3 oppure 5 e 6 (posizione di minor stabilità)</p> <p>Per <math>H \leq 500</math> mm: e <math>V &gt; 9</math> km/h: inclinazione 18 %<br/>                     Per <math>H \leq 500</math> mm: e <math>V \leq 9</math> km/h: inclinazione 1,3 F %<br/>                     Per <math>H &gt; 500</math> mm: inclinazione 1,3 F % (1)</p>  |
| (1) F = sforzo di decelerazione al gancio esercitato dai freni; oppure sforzo di trazione, espresso in percentuale della massa lorda del carrello, a carico o a vuoto, a seconda dei casi. | <p>Figure 2</p>  <p>Figure 3</p>  <p>Figure 4</p>  <p>Figure 5</p>  <p>Figure 6</p>  <p>Figure 7</p>  |
| AB = Piano di mezzeria longitudinale del carrello<br>XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova  |   |

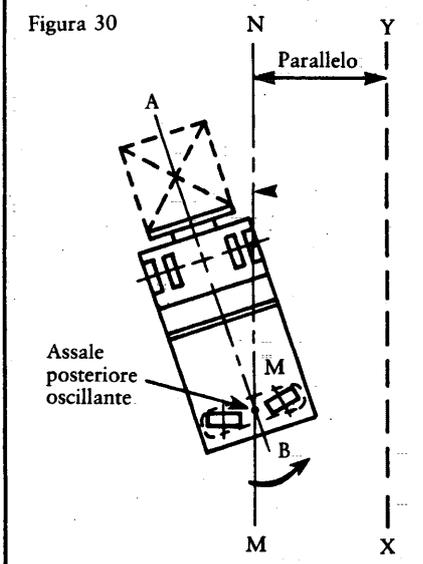
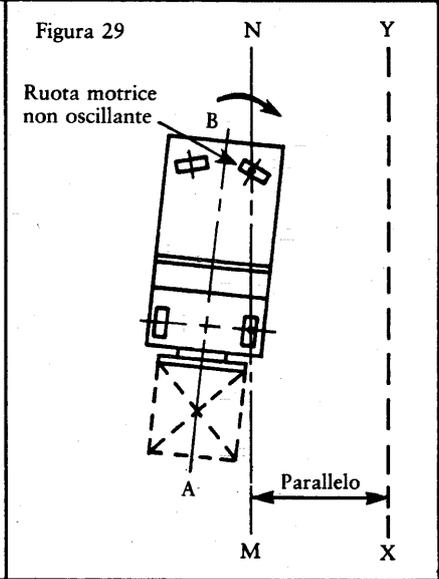
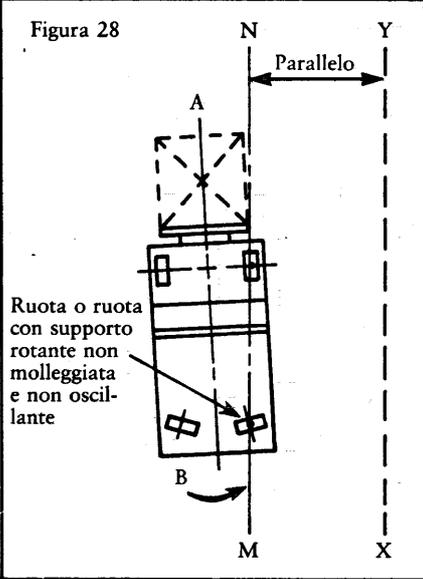
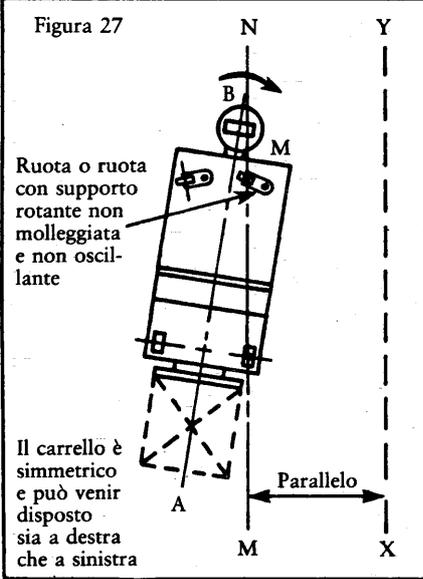
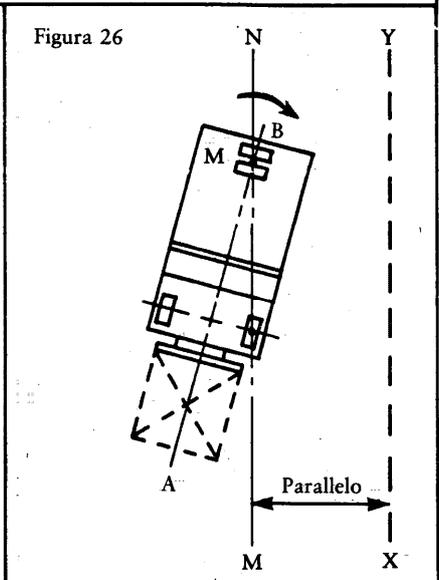
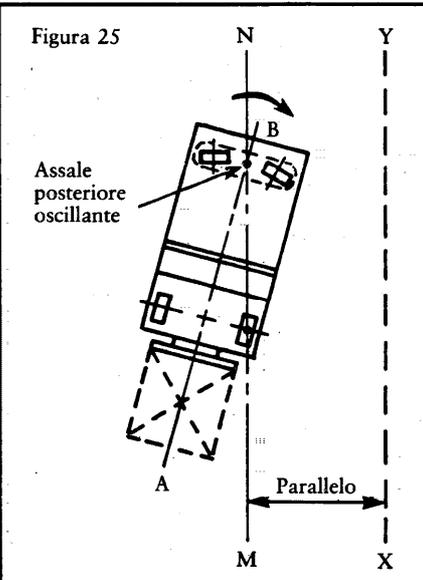
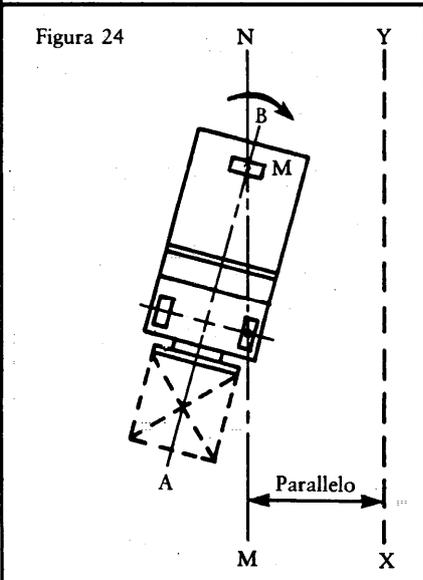
| Prove di stabilità longitudinale per impiego con traslazione guidata nei corridoi  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| Prova n.   | 3   | 4   | 5   |   |
| Prova in   | Traslazione   | Traslazione   | Traslazione   |   |
| Carico di prova  | A carico  | A carico  | A vuoto   |   |
| Distanza del baricentro  | D del carico di prova   | D del carico di prova   | —   |   |
| Altezza di sollevamento  | Massima consentita in traslazione (V. 2.1.1 b)  | Massima consentita in traslazione (V. 2.1.1 b)  | Massima consentita in traslazione (V. 2.1.1 b)  |   |
| Posizione del carrello sulla piattaforma di prova  | Figure 8 e 3  | Figure 9 e 6  | Figure 10 e 3 oppure 11 e 6 (posizione di minor stabilità)  |   |
| Inclinazione piattaforma   | 1,3 F% (1)  | 1,3 F% (1)  | 1,3 F% a vuoto (1)  |   |
| (1) F = sforzo di decelerazione al gancio esercitato dai freni, oppure sforzo di trazione, espresso in percentuale della massa lorda del carrello, a carico o a vuoto, a seconda dei casi. | <p>Figura 8</p>  | <p>Figura 9</p>  | <p>Figura 10</p>  | <p>Figura 11</p>  |
|  | <p>XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova</p>   |   |   |   |

| Prove di stabilità per impiego con traslazione guidata nei corridoi |   |
|---|---|
| Prova n.  | 6   |
| Prova in  | Prelievo e deposito di carichi (manualmente o meccanicamente)   |
| Carico di prova   | A carico  |
| Distanza del baricentro   | D del carico di prova   |
| Altezza di sollevamento   | Massima [vedi 2.1.1 c)]   |
| Posizione carrello su piattaforma                                   | Figure 12 e 3, 13 e 16, 14 e 17, oppure 15 e 16 (posizione di minor stabilità)  |
| Inclinazione della piattaforma di prova                             | 4% quando la traslazione all'altezza massima è completamente impedita<br>6% quando la traslazione all'altezza massima non è completamente impedita  |
|   | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 12</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 13</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 14</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 15</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 16</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 17</p> </div> </div> |
|   | <p>AB = Piano di mezzeria longitudinale del carrello<br/>                     XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova</p>  |

| Prove di stabilità laterale per impiego con traslazione libera (non guidata) |  | 8   | 9  |
|--|--|---|--|
| Prova n.   |  |   |  |
| Prova in   | Prelievo o deposizione di carichi (manualmente o meccanicamente)                     | Prelievo o deposizione di carichi (manualmente o meccanicamente)                    | Sterzata   |
| Carico di prova  | A carico   | A vuoto   | A carico oppure a vuoto (condizione di minor stabilità)                            |
| Distanza del baricentro  | D del carico di prova  | —   | D del carico di prova  |
| Altezza di sollevamento  | Massima [vedi 2.1.2 c)]  | Massima [vedi 2.1.2 c)]   | Massima [vedi 2.1.2 a)]  |
| Posizione del carrello su piattaforma di prova                               | Figure 18 o 21, e da 24 a 31, a seconda dei casi (posizione di minor stabilità)      | Figure 19 o 22 e da 24 a 31, a seconda dei casi (posizione di minor stabilità)      | Figure 20 o 23 e da 24 a 31, a seconda dei casi (posizione di minor stabilità)     |
| Inclinazione piattaforma di prova  | 6%<br>Figura 18  | 8%<br>Figura 19   | Vedi figura 33<br>Figura 20  |
|  |   |   |   |
|  |  |  |  |
|  |  |   |  |
|  |  |   |  |

XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova

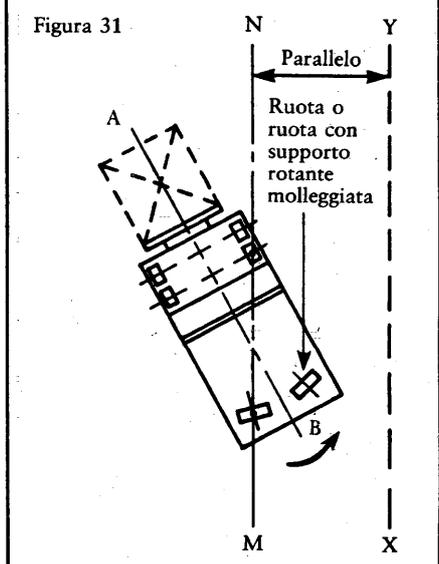
Posizione del carrello sulla piattaforma per le prove n. 7, 8 e 9



AB = Piano di mezzeria longitudinale del carrello  
 MN = Asse di ribaltamento del carrello  
 XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova

La freccia indica il movimento che si vuol simulare

*Nota*  
 La posizione delle ruote e la configurazione generale dei carrelli hanno unicamente carattere indicativo e sono ammesse altre condizioni, a patto che per ciascuna prova vengano rispettati i criteri generali relativi alla posizione del carrello.



## Prova n. 2

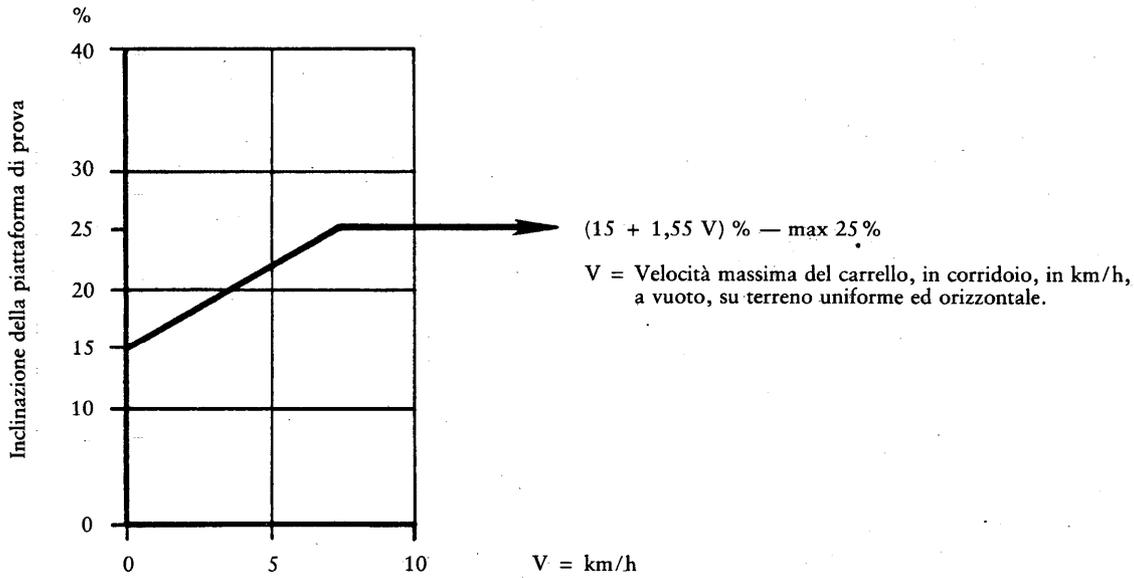


Figura 32

## Prova n. 9

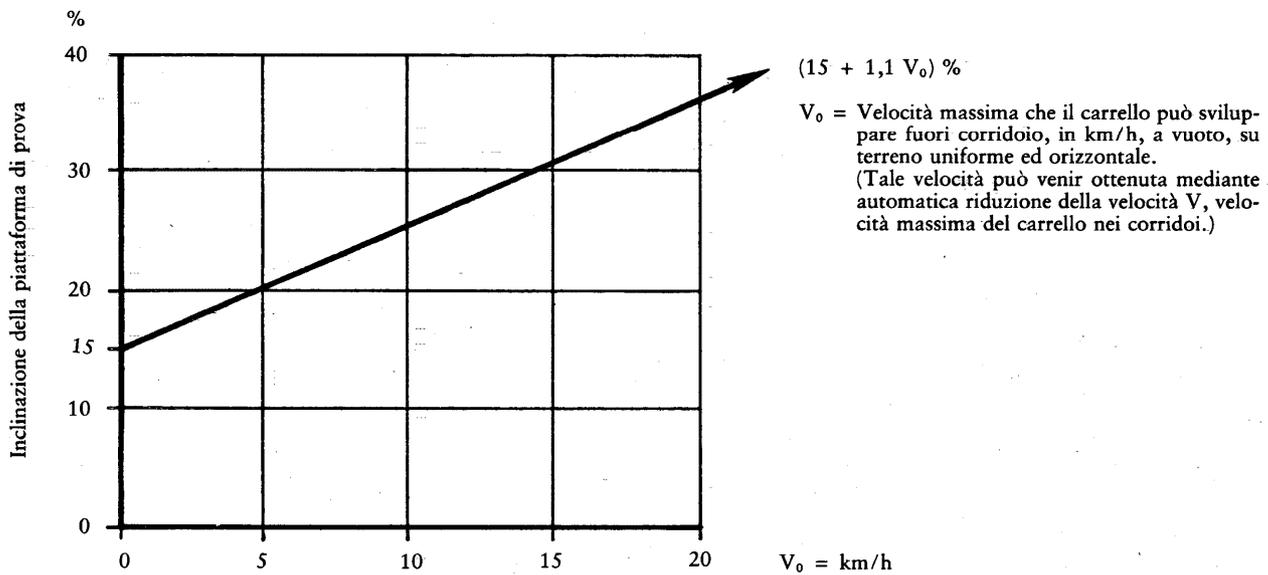


Figura 33

## METODO N. 5

## PROVE DI STABILITÀ CON CARRELLI ELEVATORI A FORCHE A PRESA LATERALE SU DI UN SOLO LATO

## 1. OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente prescrizione specifica le prove di base per la verifica della stabilità dei carrelli elevatori a forche a presa laterale su di un solo lato, aventi portata nominale fino a 10 000 kg compresi, con montanti o forche inclinabili o no. Essa si applica ai carrelli muniti di forche e/o altra attrezzatura. Essa non si applica ai carrelli che funzionano con carichi sospesi che possono oscillare liberamente.

## 2. CONDIZIONI DI VALIDITÀ

Le prove descritte nella presente prescrizione permettono di accertare che i carrelli del tipo indicato hanno soddisfacente stabilità quando vengano correttamente impiegati nelle condizioni d'impiego-tipo qui di seguito specificate:

- a) carrello funzionante (sia in traslazione che in impilamento) su terreno debitamente sistemato, praticamente uniforme ed orizzontale;
- b) traslazione con montanti (o forche) inclinati (e) all'indietro, e con carico represso ed abbassato (posizione di traslazione) oppure disposto sulla piattaforma portacarico;
- c) impilamento con montanti praticamente verticali e forche praticamente orizzontali;
- d) baricentro del carico situato all'incirca nel piano di mezzaria dei montanti.

Qualora le condizioni d'impiego differiscano dalle condizioni normali, riferirsi ai metodi n. 9, 10 ed 11.

## 3. MODALITÀ DI PROVA

## 3.1. Attrezzature e metodi

La stabilità del carrello deve venir verificata mediante le prove qui di seguito descritte, impiegando una piattaforma di prova inclinabile, atta a ruotare lungo uno dei propri lati. Il carrello da provarsi verrà disposto sulla piattaforma, inizialmente avente posizione orizzontale, nelle varie posizioni descritte nelle tabelle di prova qui di seguito riportate.

Per ciascuna delle posizioni del carrello, la piattaforma verrà inclinata lentamente e senza bruschi strappi, fino al valore indicato nella tabella delle prove. Il carrello viene considerato stabile quando passi tutte le prove senza ribaltarsi.

Agli effetti di tali prove, il valore di ribaltamento è quello per cui, se la piattaforma venisse ulteriormente inclinata, si verificherebbe il completo ribaltamento del carrello.

Nel corso della prova dovranno sempre trovarsi a contatto della piattaforma di prova almeno tre punti diversi del carrello, uno di questi essendo una ruota.

## 3.2. Stato del carrello

## 3.2.1. Generalità

Le prove verranno effettuate con carrello in ordine di marcia, senza guidatore, e nel caso di carrello a motore termico, dovrà essere effettuato il pieno di carburante, qualora ciò potesse avere effetto negativo sulla stabilità del carrello; gli altri livelli verranno effettuati al relativo corretto livello operativo. Gli organi portanti il carico dovranno essere muniti di tutti i dispositivi supplementari o di protezione forniti come primo equipaggiamento. I montanti e le forche, qualora siano inclinabili, saranno disposti in conformità di quanto indicato nella tabella di descrizione delle prove.

Qualora vi siano pneumatici, essi verranno gonfiati alla pressione specificata dal costruttore e la loro zavoratura, quando sia autorizzata, verrà effettuata in conformità delle istruzioni del costruttore stesso.

## 3.2.2. Verifica della verticalità dei montanti

Prima di procedere alla prova n. 1, verrà verificata la posizione verticale dei montanti per mezzo di un filo a piombo o di altra adatta attrezzatura.

La proiezione sulla piattaforma orizzontale del baricentro G del carico (o di qualsiasi altro punto, ad esempio il punto E, che si trovi in posizione fissa rispetto a G), deve essere la stessa sia per l'altezza da terra prevista per la prova, sia quando il carico si trova all'altezza normale di traslazione.

Le variazioni determinate dalla flessione devono venir corrette mediante l'inclinazione indietro dei montanti entro i limiti consentiti dalle caratteristiche costruttive del carrello.

Il presente paragrafo non si applica ai carrelli le cui caratteristiche costruttive non consentono la correzione suddetta.

### 3.2.3. Altezza da terra per le prove di traslazione

Per le prove riproducenti la traslazione, la superficie superiore della piattaforma portacarico (o delle forche, in corrispondenza del tallone delle stesse) deve trovarsi a 300 mm da terra, oppure all'altezza minima necessaria per consentire il trasporto del carico, tenendo per valida la maggiore fra tali due misure.

### 3.2.4. Altezza di sollevamento per le prove di impilamento

Per le prove riguardanti l'impilamento l'altezza di sollevamento sarà misurata tra la superficie della piattaforma inclinabile e il lato superiore delle pale della forca.

### 3.3. Effetto del peso del guidatore sulla stabilità

Il peso del guidatore sarà sostituito da una massa di 90 kg, qualora tale circostanza riduca la stabilità del carrello in fase di prova.

Nel caso di guidatore in piedi, il baricentro della massa verrà disposto a 1 000 mm sopra il centro del piano di calpestio del posto di guida.

Nel caso di guidatore seduto, il baricentro della massa verrà disposto a 250 mm sopra il sedile compresso. Qualora il posto di guida possa venir spostato rispetto al carrello, esso dovrà venir situato, per ciascuna prova, nella posizione che conferisca la minor stabilità.

### 3.4. Immobilizzazione del carrello sulla piattaforma di prova

Nel corso di ciascuna prova il carrello deve essere mantenuto sulla piattaforma di prova nella posizione prescritta.

Verrà impedito il rotolamento delle ruote applicando il freno a mano o di servizio, che potranno esser bloccati nella posizione «serrato». Inoltre si potranno bloccare le ruote contro il telaio del carrello, purché non ne venga condizionata l'oscillazione dell'assale rispetto al telaio.

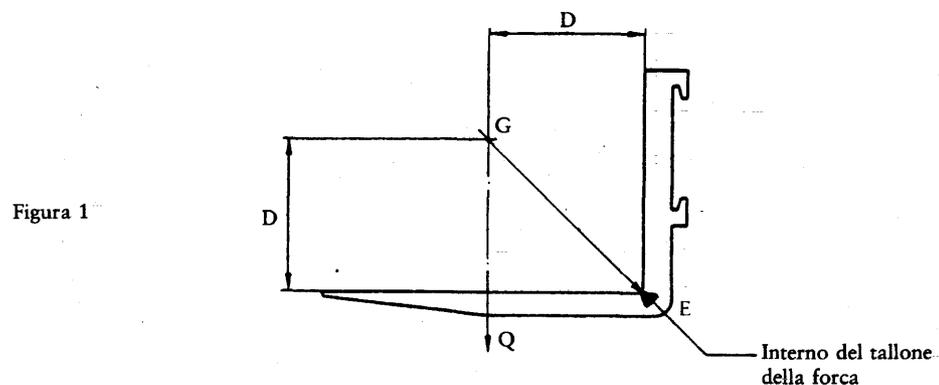
È consentito inserire zeppe o cunei fra ruote e piattaforma di prova onde impedire che lo scivolamento del carrello ne modifichi la posizione. L'altezza delle zeppe o dei cunei non deve superare i valori indicati nella seguente tabella:

| Diametro esterno (d) della ruota | Altezza massima delle zeppe o dei cunei |
|----------------------------------|---|
| Fino a 250 mm                    | 25 mm                                   |
| Superiore a 250 mm               | 0,1 d                                   |

### 3.5. Carico di prova

Il carico di prova deve essere costituito da una massa equivalente alla portata nominale  $Q$  del carrello, applicata al baricentro  $G$ , la cui posizione nominale si trova alla distanza unificata  $D$  del baricentro del carico, misurata in senso orizzontale partendo dalla superficie anteriore della parte verticale della forca, ed in senso verticale dalla superficie della parte orizzontale della forca stessa (vedi figura 1).

Il baricentro  $G$  deve trovarsi nel piano di mezzeria dei montanti.



Qualora il costruttore abbia indicato, sulla targa delle portate, anche altre possibilità di carico, si provvederà ad effettuare prove al carico massimo corrispondente ad una determinata altezza, nonché prove con carico corrispondente all'altezza massima.

### 3.6. Disposizioni di sicurezza

Dovranno essere prese opportune disposizioni al fine di evitare il ribaltamento del carrello e lo spostamento del carico di prova nel corso delle prove.

Qualora per evitare il ribaltamento del carrello venga impiegato un ammarraggio, questo deve essere sufficientemente morbido e lasco, in modo cioè da non esercitare alcun apprezzabile effetto di trattenuta sul carrello all'atto in cui questo fosse in procinto di iniziare un movimento di ribaltamento.

Si può evitare lo spostamento del carico di prova:

- a) fissando solidamente il carico al dispositivo portacarico,
- b) portando il carico in prossimità del suolo, sospendendolo ad una fune, catena, ecc., in modo che il punto di sospensione si trovi nello stesso punto in cui si troverebbe il baricentro G del carico di prova, quando questo fosse posto direttamente sulla forca.

## 4. PROCEDURA DI PROVA

Il carrello sarà disposto in conformità delle indicazioni contenute nella tabella di descrizione delle prove.

Le prove devono essere effettuate dalla parte in cui il carrello presenta la minor stabilità, tracciando una retta attraverso i punti in modo da essere parallela all'asse d'inclinazione XY.

Il punto N è il centro della superficie di contatto fra la piattaforma ed una ruota non oscillante o un pattino stabilizzatore.

Il punto M si definisce nel modo seguente:

- a) per i carrelli dotati di un assale articolato (figure 13 e 14) M è la proiezione verticale sulla piattaforma del punto d'intersezione tra il piano di mezzeria del carrello e l'asse di detto assale;
- b) per i carrelli privi di assale articolato oppure dotati di dispositivi di bloccaggio dell'assale o di stabilizzatori, M è il centro della superficie di contatto tra la piattaforma ed un'altra ruota o il pattino stabilizzatore più vicini all'asse di inclinazione Y.

Qualora la portata del carrello sia indicata in corrispondenza dell'impiego di stabilizzatori, del bloccaggio delle sospensioni, ecc., tali dispositivi dovranno essere utilizzati nel corso delle prove. Qualora il carrello possa essere impiegato anche senza di essi, si dovrà procedere ad una prova supplementare corrispondente a tale condizione di impiego.

## 5. PROVE PER CARRELLI MUNITI DI ATTREZZATURE

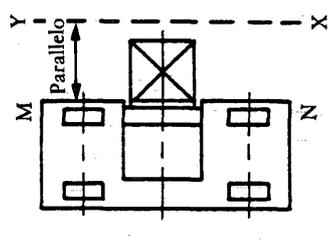
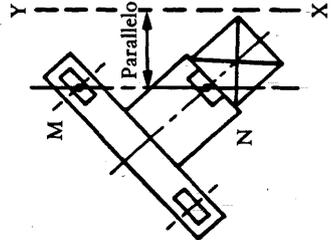
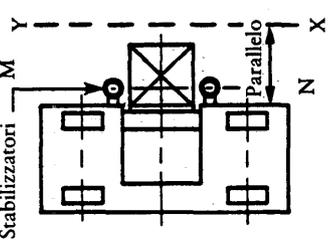
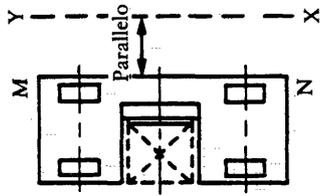
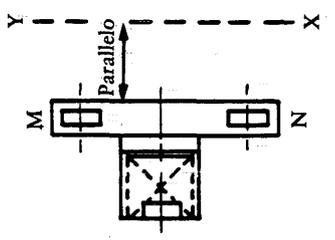
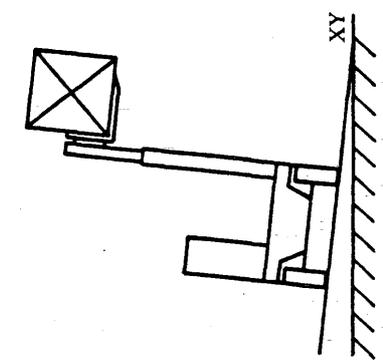
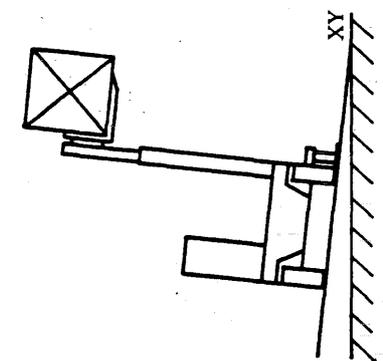
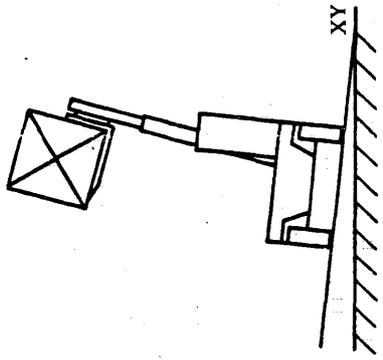
I carrelli muniti di attrezzature verranno sottoposti alle prove di stabilità precedentemente specificate.

Il carico di prova e la relativa posizione saranno quelli indicati sulla (sulle) targa (targhe) indicanti la portata del carrello munito dell'attrezzatura considerata ed impiegata in conformità delle istruzioni del costruttore.

Le altezze di sollevamento richieste per le prove verranno misurate fra la piattaforma di prova e la superficie inferiore del carico o dell'attrezzatura, assumendo come valida la minore di queste.

| Prove di stabilità laterale         |   |
|-------------------------------------|---|
| Prova n.                            | 1   |
| Prova in                            | 2   |
| Carico di prova                     | Impilamento   |
| Distanza del baricentro             | A carico  |
| Altezza di sollevamento             | D del carico di prova                               |
| Posizione complementare portacarico | Massima   |
| Inclinazione montanti o forche      | Posizione retratta                                  |
| Posizione carrello su piattaforma   | Massima inclinazione indietro                       |
| Inclinazione piattaforma di prova   | Figure 4 e 8 oppure 9                               |
|                                     | 6%  |
|                                     | Figure 4  |
|                                     | Figure 3  |
|                                     | Figure 2  |
|                                     | Figure 2 e 5 oppure 6 e/o 3 e 7                     |
|                                     | 3,5% da 5 000 kg compresi fino a 10 000 kg compresi |
|                                     | 4% fino a 5 000 kg esclusi                          |
|                                     | Figure 2  |
|                                     | Figure 3  |
|                                     | Figure 4  |
|                                     | Figure 5  |
|                                     | Figure 6  |
|                                     | Figure 7  |
|                                     | Figure 8  |
|                                     | Figure 9  |

MN = Asse di ribaltamento del carrello  
 XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova





## METODO N. 6

## PROVE DI STABILITÀ CON CARRELLI BIDIREZIONALI E MULTIDIREZIONALI

## 1. OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente prescrizione specifica le prove di base per la verifica della stabilità dei carrelli bidirezionali e multidirezionali aventi portata nominale fino a 10 000 kg compresi, con montanti o forche inclinabili o no. Essa si applica ai carrelli muniti di forche e/o altra attrezzatura. Essa non si applica ai carrelli che funzionano con carichi sospesi che possono oscillare liberamente.

## 2. CONDIZIONI DI VALIDITÀ

Le prove descritte nella presente prescrizione permettono di accertare che i carrelli del tipo indicato hanno soddisfacente stabilità quando vengano correttamente impiegati nelle normali condizioni d'impiego-tipo qui di seguito specificate:

- a) carrello funzionante (sia in traslazione che in impilamento) su terreno debitamente sistemato, praticamente uniforme ed orizzontale;
- b) traslazione con montanti (o forche) inclinati (e) all'indietro, e con carico abbassato (posizione di traslazione);
- c) impilamento con montanti praticamente verticali e forche praticamente orizzontali;
- d) baricentro del carico situato all'incirca nel piano di mezzeria longitudinale del carrello.

Qualora le condizioni d'impiego differiscano dalle condizioni normali, riferirsi ai metodi n. 9, 10 e 11 ecc. della direttiva.

## 3. MODALITÀ DI PROVA

## 3.1. Attrezzature e metodi

La stabilità del carrello deve venir verificata mediante le prove qui di seguito descritte, impiegando una piattaforma di prova inclinabile, atta a ruotare lungo uno dei propri lati. Il carrello da provarsi verrà disposto sulla piattaforma, inizialmente avente posizione orizzontale, nelle varie posizioni descritte nelle tabelle di prova qui di seguito riportate.

Per ciascuna delle posizioni del carrello, la piattaforma verrà inclinata lentamente e senza bruschi strappi, fino al valore indicato nella tabella delle prove. Il carrello viene considerato stabile quando passi tutte le prove senza ribaltarsi.

Agli effetti di tali prove, il valore di ribaltamento è quello per cui, se la piattaforma venisse ulteriormente inclinata, si verificherebbe il completo ribaltamento del carrello.

Nelle prove di stabilità laterale, è ammesso che una delle ruote portanti si stacchi dalla piattaforma; è pure ammesso che parte del telaio o di un altro organo del carrello venga a contatto con la piattaforma.

## 3.2. Stato del carrello

## 3.2.1. Generalità

Le prove verranno effettuate con carrello in ordine di marcia, senza guidatore, e nel caso di carrello a motore termico, dovrà essere effettuato il pieno di carburante, qualora ciò potesse avere effetto negativo sulla stabilità del carrello; gli altri livelli verranno effettuati al relativo corretto livello operativo. Gli organi portanti il carico dovranno essere muniti di tutti i dispositivi supplementari o di protezione forniti come primo equipaggiamento; i montanti (o le forche), qualora siano inclinabili, saranno disposti in conformità di quanto indicato nella tabella di descrizione delle prove.

Qualora vi siano pneumatici, essi verranno gonfiati alla pressione specificata dal costruttore e la loro zavoratura, quando sia autorizzata, verrà effettuata in conformità delle istruzioni del costruttore stesso.

## 3.2.2. Verifica della verticalità dei montanti

Prima di procedere alla prova n. 1, verrà verificata la posizione verticale dei montanti per mezzo di un filo a piombo o di altra adatta attrezzatura.

La proiezione sulla piattaforma orizzontale del baricentro G del carico (o di qualsiasi altro punto, ad esempio il punto E, che si trovi in posizione fissa rispetto a G), deve essere la stessa sia per l'altezza da terra prevista per la prova, sia quando il carico si trova all'altezza normale di traslazione.

Le variazioni determinate dalla flessione devono venir corrette mediante l'inclinazione indietro dei montanti, oppure mediante retrazione dei montanti o delle forche, entro i limiti consentiti dalle caratteristiche costruttive del carrello.

Il presente paragrafo non si applica ai carrelli le cui caratteristiche costruttive non consentono la correzione suddetta.

3.2.3. *Altezza da terra per le prove di traslazione*

Per le prove riprodottrici la traslazione, la superficie superiore delle forche, in corrispondenza del tallone delle stesse, deve trovarsi a 300 mm da terra.

3.2.4. *Altezza di sollevamento per le prove di impilamento*

Per le prove riguardanti l'impilamento l'altezza di sollevamento sarà misurata tra la superficie della piattaforma inclinabile e il lato superiore delle pale della forca.

3.3. **Effetto del peso del guidatore sulla stabilità**

Il peso del guidatore sarà sostituito da una massa di 90 kg, qualora tale circostanza riduca la stabilità del carrello in fase di prova. Nel caso di guidatore in piedi, il baricentro della massa verrà disposto a 1 000 mm sopra il centro del piano di calpestio del posto di guida.

Nel caso di guidatore seduto, il baricentro della massa verrà disposto a 250 mm sopra il sedile compresso.

3.4. **Immobilizzazione del carrello sulla piattaforma di prova**

Nel corso di ciascuna prova il carrello deve essere mantenuto sulla piattaforma di prova nella posizione prescritta.

Verrà impedito il rotolamento delle ruote applicando il freno a mano o di servizio, che potranno esser bloccati nella posizione «serrato». Inoltre si potranno bloccare le ruote contro il telaio del carrello, purché non ne venga condizionata l'oscillazione dell'assale rispetto al telaio.

È tuttavia consentito, come misura di sicurezza, bloccare l'oscillazione dell'assale nelle prove di stabilità longitudinale nelle quali l'assale oscillante è situato assai vicino all'asse di inclinazione della piattaforma di prova e parallelamente ad esso.

È consentito inserire zeppe o cunei fra ruote e piattaforma di prova onde impedire che lo scivolamento del carrello ne modifichi la posizione. L'altezza delle zeppe o dei cunei non deve superare i valori indicati nella seguente tabella:

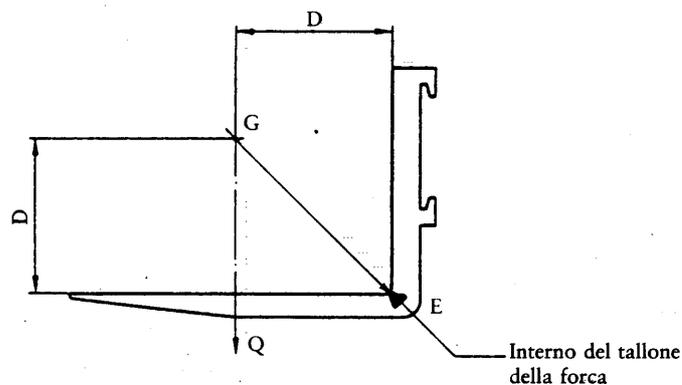
| Diametro esterno (d) della ruota | Altezza massima delle zeppe o dei cunei |
|----------------------------------|---|
| Fino a 250 mm                    | 25 mm                                   |
| Superiore a 250 mm               | 0,1 d                                   |

3.5. **Carico di prova**

Il carico di prova deve essere costituito da una massa equivalente alla portata nominale Q del carrello, applicata al baricentro G, la cui posizione nominale si trova alla distanza unificata D del baricentro del carico, misurata in senso orizzontale partendo dalla superficie anteriore della parte verticale della forca, ed in senso verticale dalla superficie della parte orizzontale della forca stessa (vedi figura 1).

Il baricentro G (od il punto equivalente nel caso di carrelli a vuoto) deve trovarsi nel piano di mezzeria dei montanti.

Figura 1



Qualora il costruttore abbia indicato, sulla targa delle portate, anche altre possibilità di carico, si provvederà ad effettuare prove al carico massimo corrispondente ad una determinata altezza, nonché prove con carico corrispondente all'altezza massima.

### 3.6. Disposizioni di sicurezza

Dovranno essere prese opportune disposizioni al fine di evitare il ribaltamento del carrello o lo spostamento del carico di prova nel corso delle prove.

Qualora per evitare il ribaltamento del carrello venga impiegato un ammarraggio, questo deve essere sufficientemente morbido e lasco, in modo cioè da non esercitare alcun apprezzabile effetto di trattenuta sul carrello all'atto in cui questo fosse per iniziare un movimento di ribaltamento.

Si può evitare lo spostamento del carico di prova:

- a) fissando solidamente il carico al dispositivo portacarico,
- b) portando il carico in prossimità del suolo, sospendendolo ad una fune, catena, ecc., in modo che il punto di sospensione si trovi nello stesso punto in cui si troverebbe il baricentro G del carico di prova, quando questo fosse posto direttamente sulla forca.

## 4. PROCEDURA DI PROVA

Il carrello sarà disposto in conformità delle indicazioni specificate nella tabella di prova.

Le prove di stabilità laterale devono venir effettuate dalla parte in cui il carrello presenta la minor stabilità.

L'asse MN del carrello deve essere parallelo all'asse della piattaforma di prova.

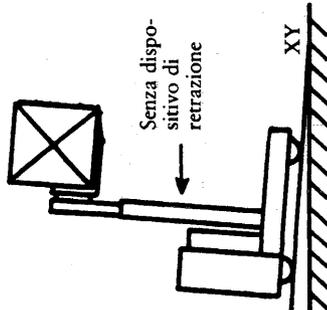
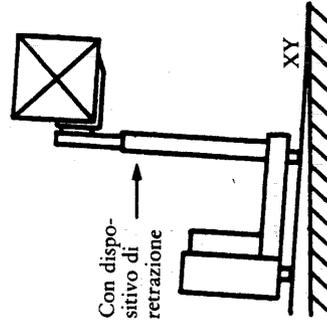
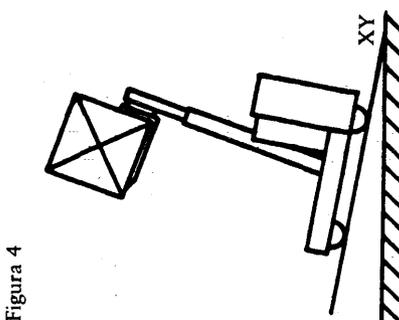
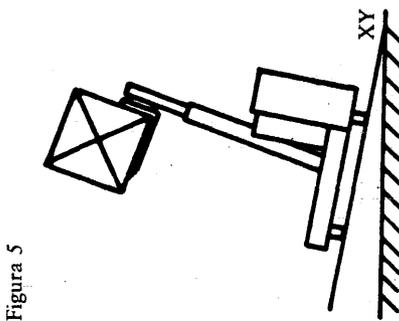
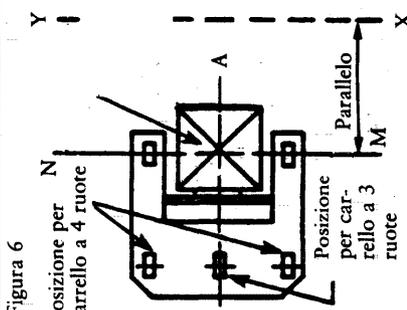
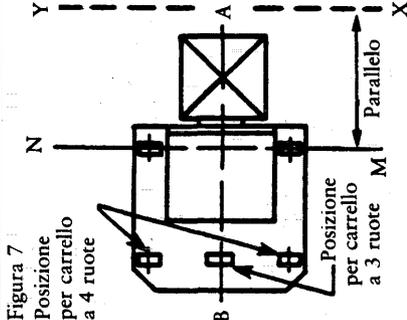
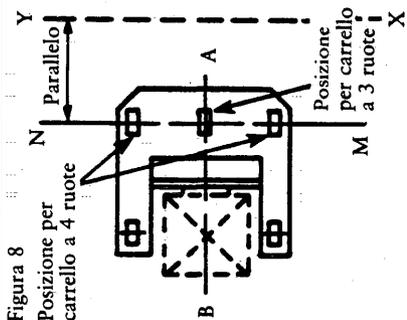
Negli schemi di cui in seguito, la posizione delle ruote e la configurazione generale dei carrelli hanno unicamente carattere indicativo e sono ammesse altre condizioni, a patto che per ciascuna prova vengano rispettati i criteri generali relativi alla posizione del carrello.

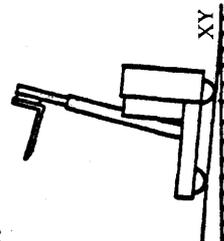
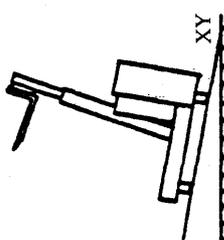
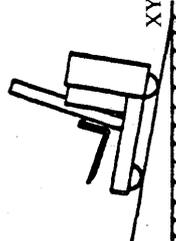
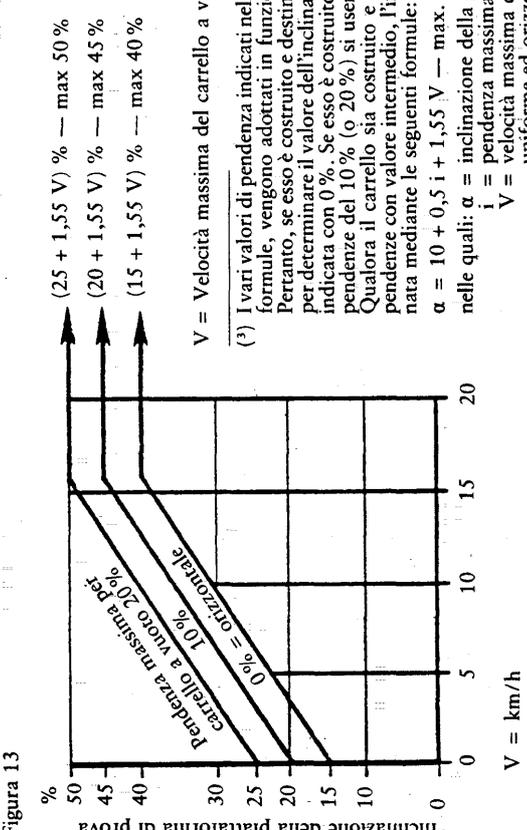
## 5. PROVE PER CARRELLI MUNITI DI ATTREZZATURE

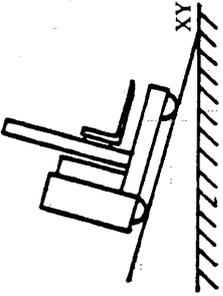
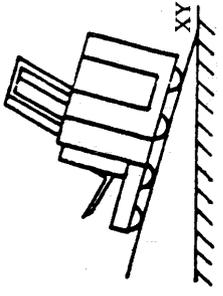
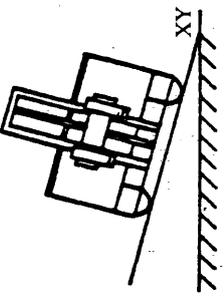
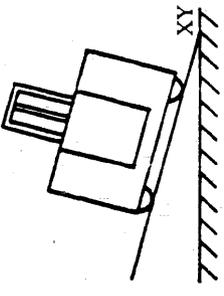
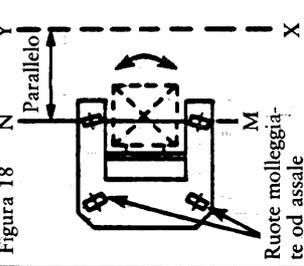
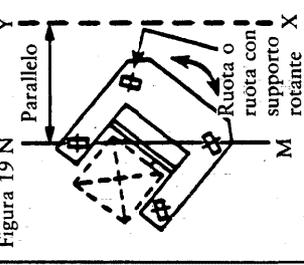
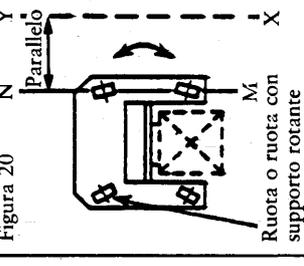
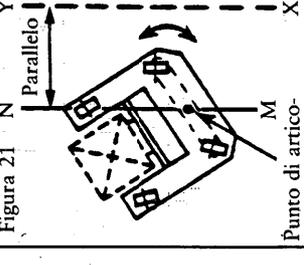
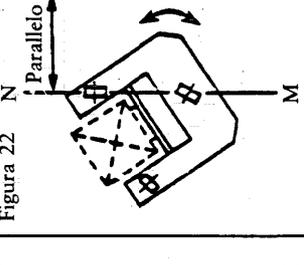
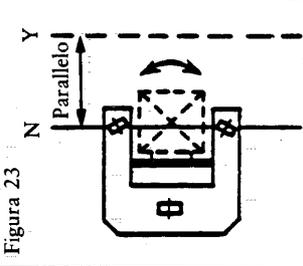
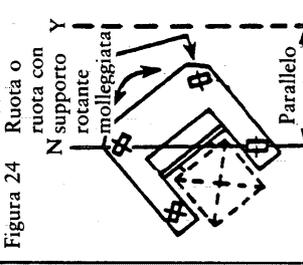
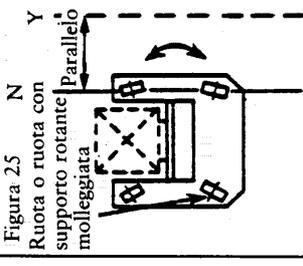
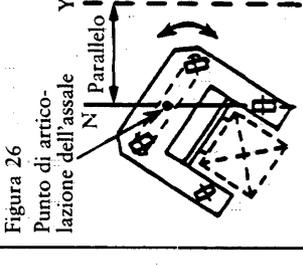
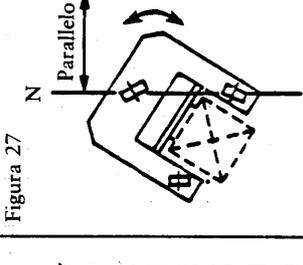
I carrelli muniti di attrezzature verranno sottoposti alle prove di stabilità precedentemente specificate, a meno che l'attrezzatura possa portare il baricentro del carico fuori dal piano di mezzeria longitudinale del carrello (vedi metodo n. 10).

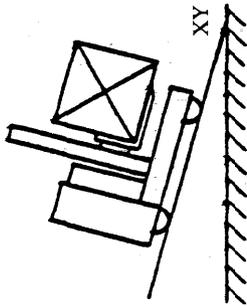
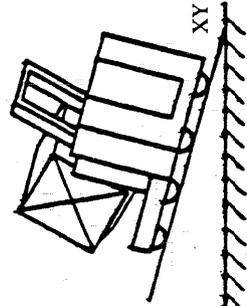
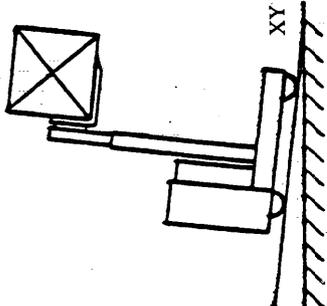
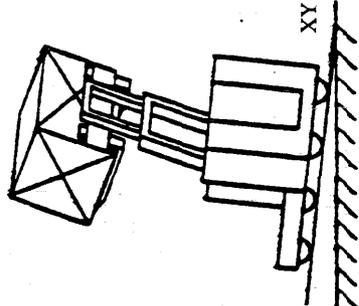
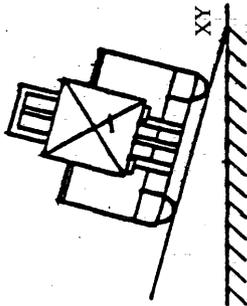
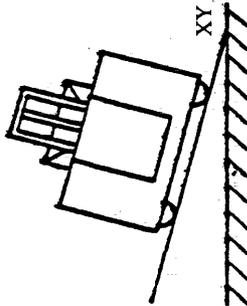
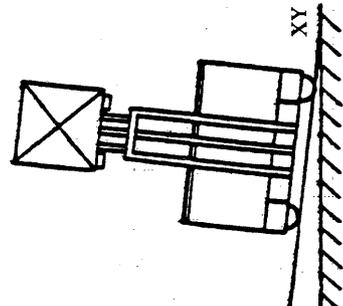
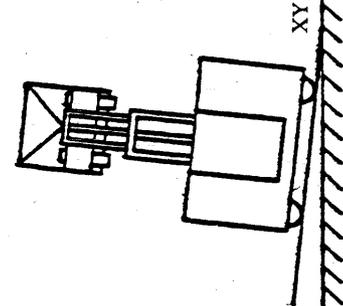
Il carico di prova e la relativa posizione saranno quelli indicati sulla (sulle) targa (targhe) indicanti la portata del carrello munito dell'attrezzatura considerata ed impiegata in conformità delle istruzioni del costruttore.

Le altezze di sollevamento richieste per le prove verranno misurate fra la piattaforma di prova e la superficie inferiore del carico o dell'attrezzatura, assumendo come valida la minore di queste.

| Prove di stabilità longitudinale   |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
| Prova n.   | 1  |   |  |   |
| Prova in   | Impilamento  |   |  |   |
| Carico di prova  | A carico   |   |  |   |
| Distanza del baricentro  | D del carico di prova  |   |  |   |
| Altezza di sollevamento  | Massima  |   |  |   |
| Posizione del complesso portacarico  | Retratta   |   |  |   |
| Inclinazione dei montanti o delle forche   | Posizione di minor stabilità   |   |  |   |
| Posizione carrello su piattaforma prova  | Figure 4 e 8 oppure 5 e 9 (1)  |   |  |   |
| Inclinazione piattaforma prova   | 4% fino a 5 000 kg esclusi<br>3,5% da 5 000 kg compresi fino a 10 000 kg compresi  |   |  |   |
| (1) Le ruote devono essere orientate nella posizione di «marcia avanti rettilinea» per i carrelli non retrattili e nella posizione di minor stabilità per i carrelli retrattili. | Figura 2<br>Senza dispositivo di retrazione<br> | Figura 3<br>Con dispositivo di retrazione<br>       | Figura 4<br>  | Figura 5<br>                                       |
|  | AB = Piano di mezzeria longitudinale del carrello<br>XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova                          | Figura 6<br>Posizione per carrello a 4 ruote<br> | Figura 7<br>Posizione per carrello a 4 ruote<br> | Figura 8<br>Posizione per carrello a 4 ruote<br> |

| Prove di stabilità longitudinale  |   |   |  |                               |
|---|---|---|--|-------------------------------|
| Prova n.  | 3   | 4   | 5  |                               |
| Prova in  | Impilamento   | Impilamento   | Traslazione  |                               |
| Carico di prova   | A vuoto   | A vuoto   | A vuoto  |                               |
| Distanza del baricentro   | —   | —   | —  |                               |
| Altezza di sollevamento   | Massima   | Massima   | Forche abbassate (vedi 3.2.3)  |                               |
| Posizione del complesso portacarico   | Retratta  | Retratta  | Retratta   |                               |
| Inclinazione montanti o forche  | Posizione in cui il carrello si trova nelle condizioni di minima stabilità  |   |  | Inclinazione indietro massima |
| Posizione carrello su piattaforma prova   | Figure 10 e 8 (1)   | Figure 11 e 9   | Figure 12 e 8 (2)  | Figure 12 e 8 (2)             |
| Inclinazione della piattaforma di prova   | 14 % senza alcun freno o con un freno 18 % con due freni agenti sulle ruote lato guidatore  | 14 %  | Vedi figura 13 e nota (3)  | Vedi figura 13 e nota (3)     |
| (1) Le ruote devono essere orientate nella posizione di «marcia avanti rettilinea» per i carrelli non retrattili e nella posizioni di minor stabilità per i carrelli retrattili.<br>(2) Il carrello deve venir disposto sulla piattaforma con i bracci delle forche rivolti, in linea generale, in senso opposto all'asse d'inclinazione della piattaforma ed il carrello deve venir messo nella posizione di minima stabilità, la quale non è detto che debba sempre essere una posizione parallela o perpendicolare agli assi.<br>Le ruote devono essere orientate in modo che per quanto possibile, i loro assi risultino paralleli all'asse d'inclinazione della piattaforma. | <p>Figura 10</p>   | <p>Figura 11</p>  | <p>Figura 12</p>  |                               |
| (3) XY = Asse di inclinazione della piattaforma   | <p>Figura 13</p>  <p>V = km/h</p> <p>V = Velocità massima del carrello a vuoto, in km/h, su terreno uniforme ed orizzontale</p> <p>(3) I vari valori di pendenza indicati nella figura 13, oppure calcolati per mezzo delle apposite formule, vengono adottati in funzione delle prestazioni che il carrello deve attuare. Pertanto, se esso è costruito e destinato a circolare esclusivamente su terreno orizzontale, per determinare il valore dell'inclinazione della piattaforma di prova si deve usare la curva indicata con 0%. Se esso è costruito e destinato a percorrere, in salita e discesa, a vuoto, pendenze del 10% (o 20%) si useranno le curve indicate con 10% (o 20%). Qualora il carrello sia costruito e destinato a percorrere, in salita e discesa, a vuoto, pendenze con valore intermedio, l'inclinazione della piattaforma di prova verrà determinata mediante le seguenti formule:<br/> <math>\alpha = 10 + 0,5 i + 1,55 V - \max. (40 + 0,5 i)</math> nelle quali: <math>\alpha</math> = inclinazione della piattaforma di prova, espressa in per cento (%)<br/> <math>i</math> = pendenza massima da percorrersi a vuoto, espressa in %<br/> <math>V</math> = velocità massima del carrello a vuoto, in chilometri all'ora, su terreno uniforme ed orizzontale</p> |   |  |                               |

| Prove di stabilità laterale   |  |
|---|--|
| Prova n.  | 6  |
| Prova in  | Traslazione  |
| Carico di prova   | A vuoto  |
| Distanza del baricentro   | —  |
| Altezza di sollevamento   | Forche abbassate (vedi 3.2.3)  |
| Posizione del complesso portacarico   | Retratta   |
| Inclinazione montanti o forche  | Inclinazione indietro massima qualora ciò determini una riduzione della stabilità; altrimenti: verticale   |
| Posizione del carrello su piattaforma prova   | Figure 14, 15, 16, 17 (1) e da 18 a 27   |
| Inclinazione della piattaforma di prova   | Vedi figura 40   |
| (1) Il carrello deve essere disposto sulla piattaforma di prova in modo che l'asse di ribaltamento (linea MN) risulti parallelo all'asse d'inclinazione della piattaforma. Le ruote devono essere orientate in corrispondenza del senso di marcia prescelto. La posizione esatta del carrello non può essere determinata che in pratica. Qualora l'esperienza non indichi una unica ben definita posizione come posizione di minima stabilità, può essere necessario effettuare prove in più posizioni diverse. | <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 14</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 15</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 16</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 17</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 18<br/>Ruote molleggiate od assale oscillante</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 19<br/>Ruota o ruota con supporto rotante molleggiata</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 20<br/>Ruota o ruota con supporto rotante molleggiata</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 21<br/>Punto di articolazione dell'assale</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 22<br/>Parallelo</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 23<br/>Parallelo</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 24<br/>Ruota o ruota con supporto rotante molleggiata</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 25<br/>Ruota o ruota con supporto rotante molleggiata</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 26<br/>Punto di articolazione dell'assale</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Figura 27<br/>Parallelo</p> </div> </div> |
| MN = asse di ribaltamento del carrello  |  |
| XY = asse d'inclinazione della piattaforma  |  |

| Prove di stabilità laterale   |  |
|---|--|
| Prova n.  | 8  |
| Prova in  | Implantato   |
| Carico di prova   | A carico   |
| Distanza del baricentro   | D del carico di prova  |
| Altezza di sollevamento   | Massima  |
| Posizione del complesso portacarico   | Retratta   |
| Inclinazione montanti o forche  | Inclinazione indietro massima qualora ciò determini una riduzione della stabilità; altrimenti: verticale   |
| Posizione carrello su piattaforma prova   | Figure 28, 29, 32, 33 (1) e da 18 a 17   |
| Inclinazione della piattaforma di prova   | 18 %   |
| (1) Il carrello deve essere disposto sulla piattaforma di prova in modo che l'asse di ribaltamento (linea MN) risulti parallelo all'asse d'inclinazione della piattaforma. Le ruote devono essere orientate in corrispondenza del senso di marcia prescelto. La posizione esatta del carrello non può essere determinata che in pratica. Qualora l'esperienza non indichi una unica ben definita posizione come posizione di minima stabilità, può essere necessario effettuare prove in più posizioni diverse. | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 28</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 29</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 30</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 31</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 32</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 33</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 34</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 35</p> </div> </div> |
| XY = Asse di inclinazione della piattaforma   |  |

| Prove di stabilità laterale                 |  |
|---|--|
| Prova n.                                    | 9  |
| Prova in                                    | Implimento   |
| Carico di prova                             | A vuoto  |
| Distanza del baricentro                     | —  |
| Altezza di sollevamento                     | Massima  |
| Posizione del complesso del portacarico     | Retratta   |
| Inclinazione dei montanti o delle forche    | Inclinazione indietro massima qualora ciò determini una riduzione della stabilità; altrimenti: verticale |
| Posizione del carrello su piattaforma prova | Figure 36, 37, 38, 39 <sup>(1)</sup> e da 18 a 27  |
| Inclinazione della piattaforma di prova     | 8%   |

<sup>(1)</sup> Il carrello deve essere disposto sulla piattaforma di prova in modo che l'asse di ribaltamento (linea MN) risulti parallelo all'asse d'inclinazione della piattaforma. Le ruote devono essere orientate in corrispondenza del senso di marcia prescelto. La posizione esatta del carrello non può essere determinata che in pratica. Qualora l'esperienza non indichi una unica ben definita posizione come posizione di minima stabilità, può essere necessario effettuare prove in più posizioni diverse.

XY = Asse di inclinazione della piattaforma.

Figura 36

Figura 37

Figura 38

Figura 39

Figura 40

Prova n. 6

(1,5 + 1,1 V) % — max. 40 %

V = Velocità massima del carrello a vuoto, in km/h, su terreno uniforme ed orizzontale

## METODO N. 7

PROVE DI STABILITÀ CON CARRELLI ELEVATORI A GRANDE ALTEZZA DI SOLLEVAMENTO PER  
IMPILAMENTO LATERALE (E FRONTALE)

## 1. OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente prescrizione specifica le prove di base per la verifica della stabilità dei carrelli elevatori a grande altezza di sollevamento per impilamento laterale (e frontale), aventi portata nominale fino a 10 000 kg compresi, con montanti o forche inclinabili o no. Essa si applica ai carrelli muniti di forche e/o altra attrezzatura. Essa non si applica ai carrelli che funzionano con carichi sospesi che possono oscillare liberamente.

## 2. CONDIZIONI DI VALIDITÀ

La presente prescrizione si applica ai carrelli semoventi a grande altezza di sollevamento per impilamento laterale (e frontale) con posto di guida elevabile o no.

Essi possono venir realizzati per muoversi sia con traslazione guidata, sia con traslazione libera, o per entrambi i tipi di traslazione in alternativa.

Quando siano a traslazione guidata <sup>(1)</sup> la presente prescrizione si applica ai carrelli:

- a) che non siano muniti di mezzi esterni che ne impediscano il ribaltamento, e
- b) che siano muniti di mezzi esterni che ne impediscano parzialmente il ribaltamento.

I carrelli del tipo b) devono venir provati secondo la presente prescrizione per verificarne la stabilità nelle condizioni in cui si trovano quando non sono vincolati da mezzi esterni intesi ad impedirne il ribaltamento. Inoltre i mezzi di trattenuta contro il ribaltamento devono venir verificati con metodi diversi <sup>(1)</sup>.

È ammesso che sui carrelli per impilamento laterale e frontale con traslazione guidata, il posto di guida e/o il dispositivo portacarico siano rispettivamente messi in posizione oppure funzionanti nel corso della traslazione, a patto che vengano pienamente soddisfatte le opportune condizioni e misure di sicurezza <sup>(1)</sup> nonché i requisiti di cui alla presente prescrizione.

I carrelli elevatori di tipo tradizionale muniti di attrezzature per impilamento laterale (e frontale) possono funzionare come carrelli per impilamento laterale soltanto se soddisfano a tutte le relative condizioni e requisiti. I carrelli elevatori di tipo tradizionale muniti di attrezzature per impilamento laterale (e frontale) che non siano in grado di soddisfare le prove di cui alla presente prescrizione e/o non corrispondano a tutte le relative condizioni e requisiti connessi alle prove stesse, devono venir provati secondo i metodi 1 o 2 e la loro portata nominale deve essere modificata in modo da soddisfare alla prova di «carico decentrato» di cui al metodo n. 10. Essi devono venir impiegati in modo tradizionale, anche entro i corridoi. La traslazione con il carico od il dispositivo portacarico situati in posizione elevata è ammessa soltanto per spostamenti a velocità assai ridotta. Le prove di stabilità di cui in seguito permettono di accertare che i carrelli del tipo indicato hanno soddisfacente stabilità quando vengono correttamente impiegati nelle condizioni normali d'impiego <sup>(1)</sup>.

## 2.1. Condizioni normali d'impiego

## 2.1.1. Impiego normale, con traslazione guidata in corridoio

Il funzionamento con traslazione guidata viene considerato normale quando il carrello:

- a) viene impiegato con il dispositivo portacarico (con carico o senza) situato ad un'altezza alla quale la velocità di traslazione non viene ridotta al di sotto della velocità massima che può sviluppare il carrello;
- b) viene impiegato con il dispositivo portacarico (con carico o senza) situato ad un'altezza alla quale la traslazione del carrello è ancora consentita, ma a velocità ridotta e con frenatura ridotta corrispondentemente;
- c) viene impiegato per impilare ad un'altezza qualsiasi fino all'altezza massima. A tali altezze, la traslazione può essere completamente impedita, oppure consentita a velocità assai ridotta <sup>(1)</sup>.

## 2.1.2. Impiego normale con traslazione libera (non guidata)

Il funzionamento con traslazione libera viene considerato normale quando il carrello:

- a) viene impiegato a velocità non superiore a  $V_0$  <sup>(2)</sup> con il dispositivo portacarico (con carico o senza) situato ad altezza non superiore a 500 mm, in posizione all'incirca centrale, non spostato in avanti. Qualora lo sforzo frenante  $F$  <sup>(3)</sup> esercitato dai freni non corrisponda al proprio valore normale, esso deve essere portato al valore corrispondente a quello dei carrelli di tipo classico, oppure deve venire automaticamente ridotta a non più di 9 km/h (5,6 miglia/h) la velocità  $V_0$ ;

<sup>(1)</sup> Per i dettagli delle definizioni e delle regole di sicurezza, vedi allegato I, capitolo 10, Disposizioni particolari della direttiva 86/663/CEE.

<sup>(2)</sup>  $V_0$  = Velocità massima in km/h o in miglia/h che il carrello può sviluppare fuori corridoio [essa può venir ottenuta mediante automatica riduzione della velocità  $V$  (velocità massima del carrello nei corridoi)].

<sup>(3)</sup>  $F$  = Sforzo di decelerazione al gancio esercitato dai freni, oppure sforzo di trazione, espresso in percentuale dalla massa lorda del carrello, a carico o a vuoto, a seconda dei casi. Qualora i montanti o le forche siano retrattili, il valore  $F$  è quello corrispondente alla posizione retratta.

- b) viene impiegato a velocità non superiore a 4 km/h (2,5 miglia/h) con il dispositivo portacarico (con carico o senza) sollevato ad altezza superiore a 500 mm ma non superiore a 2,5 m, con il dispositivo di sterzata disposto in posizione di marcia avanti all'incirca rettilinea. Dev'essere automaticamente impedita la traslazione a velocità superiore a quella assai ridotta qualora la traiettoria di traslazione si discosti notevolmente da quella di marcia avanti rettilinea;
- c) viene impiegato per impilare ad un'altezza qualsiasi, fino all'altezza consentita dal costruttore. La traslazione deve avvenire a velocità assai ridotta;
- d) quando il carrello - munito di dispositivo atto ad impilare sui 3 lati - viene impiegato per impilamento frontale soltanto quando si trovi di fronte ad una pila (in tal caso può venir adottata la prova 8).

### 3. MODALITÀ DI PROVA

#### 3.1. Attrezzature e metodi

La stabilità del carrello deve venir verificata mediante le prove qui di seguito descritte, impiegando una piattaforma di prova inclinabile, atta a ruotare lungo uno dei propri lati. Il carrello da provarsi verrà disposto sulla piattaforma, inizialmente avente posizione orizzontale, nelle varie posizioni descritte nelle tabelle di prova qui di seguito riportate.

Per ciascuna delle posizioni del carrello, la piattaforma verrà inclinata lentamente e senza bruschi strappi, fino al valore indicato nella tabella delle prove. Il carrello viene considerato stabile quando passi tutte le prove senza ribaltarsi.

Agli effetti di tali prove, il valore di ribaltamento è quello per cui, se la piattaforma venisse ulteriormente inclinata, si verificherebbe il completo ribaltamento del carrello.

Nelle prove di stabilità laterale, è ammesso che una delle ruote portanti si stacchi dalla piattaforma; è pure ammesso che parte del telaio o di un altro organo del carrello venga a contatto con la piattaforma.

#### 3.2. Stato del carrello

##### 3.2.1. Generalità

Le prove verranno effettuate con carrello in ordine di marcia, senza guidatore, e nel caso di carrello a motore termico, dovrà essere effettuato il pieno di carburante, qualora ciò potesse avere effetto negativo sulla stabilità del carrello; gli altri livelli verranno effettuati al relativo corretto livello operativo. Gli organi portanti il carico dovranno essere muniti di tutti i dispositivi supplementari o di protezione forniti come primo equipaggiamento. I montanti, qualora siano retrattili, verranno disposti nella posizione corrispondente alla stabilità minima.

Qualora vi siano pneumatici, essi verranno gonfiati alla pressione specificata dal costruttore e la loro zavoratura, quando sia autorizzata, verrà effettuata in conformità delle istruzioni del costruttore stesso.

##### 3.2.2. Verifica della verticalità dei montanti

Prima di procedere alle prove n. 3, 4, 6, 7 ed 8, verrà verificata la posizione verticale di montanti per mezzo di un filo a piombo o di altra adatta attrezzatura.

La proiezione sulla piattaforma orizzontale del baricentro G del carico (o di qualsiasi altro punto, ad esempio il punto E, che si trovi in posizione fissa rispetto a G), deve essere la stessa sia per l'altezza da terra prevista per la prova, sia quando il carico si trova all'altezza normale di traslazione.

Le variazioni determinate dalla flessione devono venir corrette mediante inclinazione dei montanti entro i limiti consentiti dalle caratteristiche costruttive del carrello.

Il presente paragrafo non si applica ai carrelli le cui caratteristiche costruttive non consentono la correzione suddetta.

##### 3.2.3. Altezza da terra per le prove di traslazione

Per le prove riproducenti la traslazione, la superficie superiore della piattaforma portacarico (o delle forche, in corrispondenza del tallone delle stesse) deve venir disposta all'altezza determinata dai dispositivi di sicurezza montati sul carrello e dalla modalità di traslazione rappresentata dalla prova.

#### 3.3. Effetto del peso del guidatore sulla stabilità

Il peso del guidatore sarà sostituito da una massa di 90 kg, qualora tale circostanza riduca la stabilità del carrello in fase di prova.

Nel caso di guidatore in piedi, il baricentro della massa verrà disposto a 1 000 mm sopra il centro del piano di calpestio del posto di guida.

Nel caso di guidatore seduto, il baricentro della massa verrà disposto a 250 mm sopra il sedile compresso.

#### 3.4. Immobilizzazione del carrello sulla piattaforma di prova

Nel corso di ciascuna prova il carrello deve essere mantenuto sulla piattaforma di prova nella posizione prescritta.

Verrà impedito il rotolamento delle ruote applicando il freno a mano o di servizio, che potranno essere bloccati nella posizione «serrato». Inoltre si potranno bloccare le ruote contro il telaio del carrello, purché non ne venga condizionata l'oscillazione dell'assale rispetto al telaio.

È tuttavia consentito, come misura di sicurezza, bloccare l'oscillazione dell'assale nelle prove di stabilità longitudinale nelle quali l'assale oscillante è situato assai vicino all'asse di inclinazione della piattaforma di prova e parallelamente ad essa.

È consentito inserire zeppe o cunei fra ruote e piattaforma di prova onde impedire che lo scivolamento del carrello ne modifichi la posizione. L'altezza delle zeppe o dei cunei non deve superare i valori indicati nella seguente tabella:

| Diametro esterno (d) della ruota | Altezza massima delle zeppe o dei cunei |
|----------------------------------|---|
| Fino a 250 mm                    | 25 mm                                   |
| Superiore a 250 mm               | 0,1 d                                   |

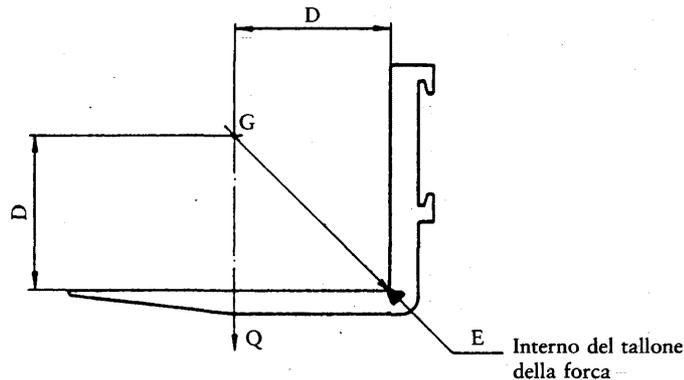
### 3.5. Carico di prova

Il carico di prova deve essere costituito da una massa equivalente alla portata nominale  $Q$  del carrello, applicata al baricentro  $G$ , la cui posizione nominale si trova alla distanza unificata  $D$  del baricentro del carico, misurata in senso orizzontale partendo dalla superficie anteriore della parte verticale della forca, ed in senso verticale dalla superficie della parte orizzontale della forca stessa (vedi figura 1).

Il baricentro  $G$  (od il punto equivalente nel caso di carrelli a vuoto) deve trovarsi nel piano di mezzeria dei montanti, eccetto che per la prova 7 in cui dovrà essere completamente spostato di fianco.

Quando esista il sollevamento supplementare il carico o il portacarico dovranno essere nella posizione di massima elevazione.

Figura 1



Qualora il costruttore abbia indicato, sulla targa delle portate, anche altre possibilità di carico, si provvederà ad effettuare prove al carico massimo corrispondente ad una determinata altezza, nonché prove con carico corrispondente all'altezza massima.

### 3.6. Disposizioni di sicurezza

Dovranno essere prese opportune disposizioni al fine di evitare il ribaltamento del carrello e lo spostamento del carico di prova nel corso delle prove.

Qualora per evitare il ribaltamento del carrello venga impiegato un ammarraggio, questo deve essere sufficientemente morbido e lasco, in modo cioè da non esercitare alcun apprezzabile effetto di trattenuta sul carrello all'atto in cui questo fosse per iniziare un movimento di ribaltamento.

Si può evitare lo spostamento del carico di prova:

- fissando solidamente il carico al dispositivo portacarico,
- portando il carico in prossimità del suolo, sospendendolo ad una fune, catena, ecc., in modo che il punto di sospensione si trovi nello stesso punto in cui si troverebbe il baricentro  $G$  del carico di prova, quando questo fosse posto direttamente sulla forca.

## 4. PROCEDURA DI PROVA

Il carrello sarà disposto in conformità delle indicazioni specificate nella tabella di descrizione delle prove.

Le prove di stabilità laterale devono venir effettuate dalla parte in cui il carrello presenta la minor stabilità. L'asse  $MN$  del carrello deve essere parallelo all'asse della piattaforma di prova.

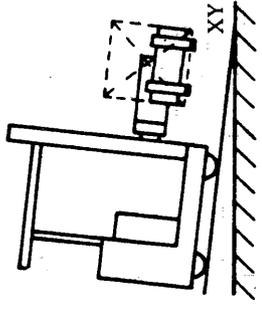
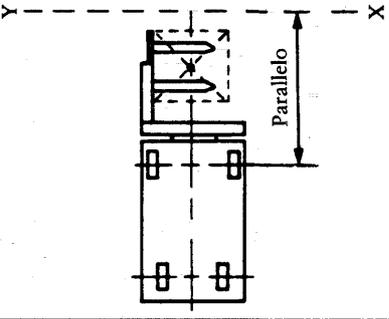
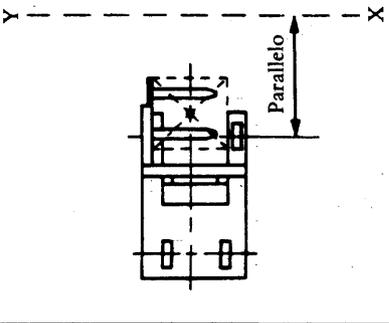
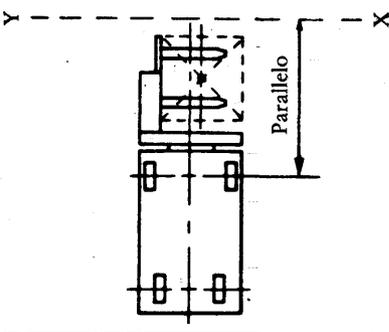
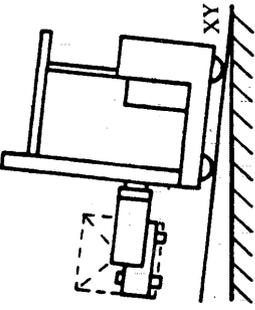
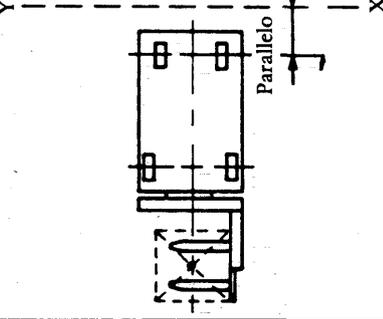
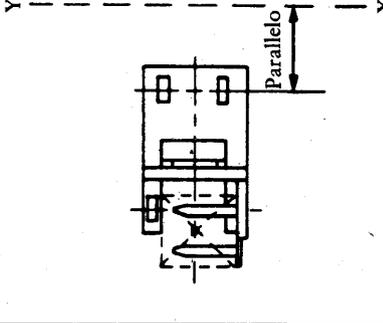
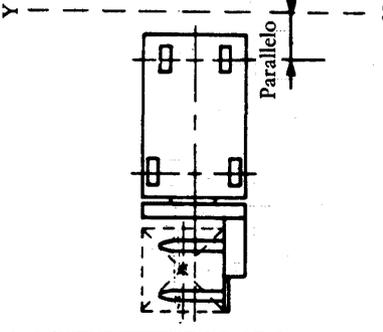
Negli schemi di cui in seguito, la posizione delle ruote e la configurazione generale dei carrelli hanno unicamente carattere indicativo e sono ammesse altre condizioni, a patto che per ciascuna prova vengano rispettati i criteri generali relativi alla posizione del carrello.

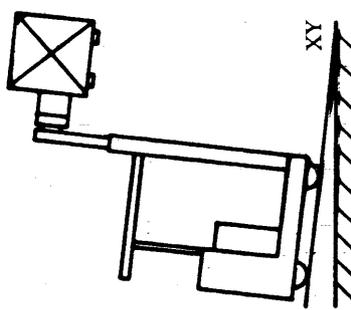
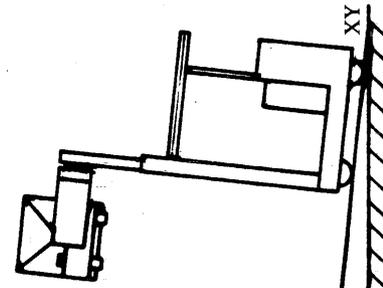
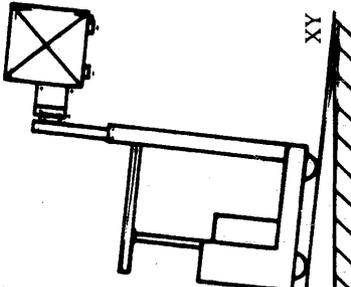
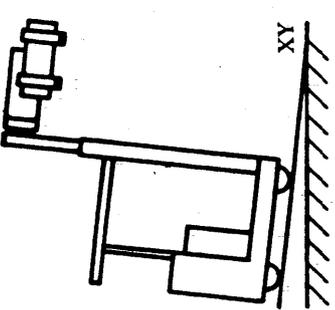
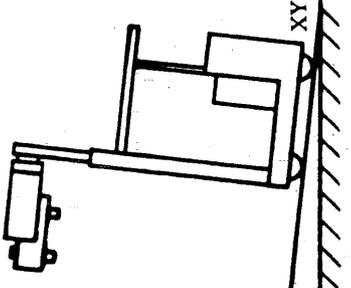
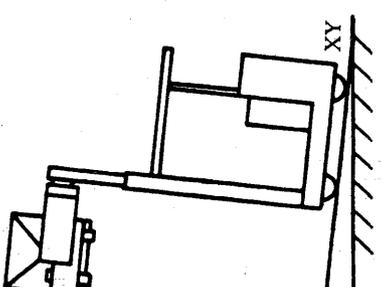
## 5. PROVE PER CARRELLI MUNITI DI ATTREZZATURE

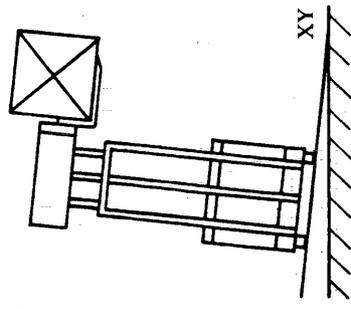
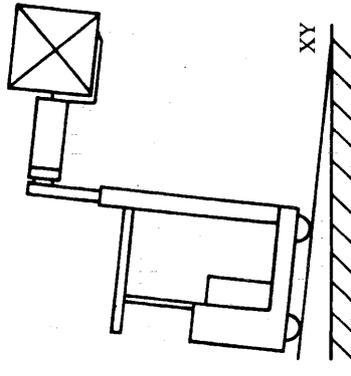
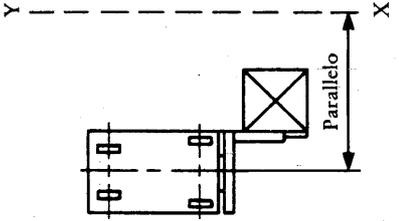
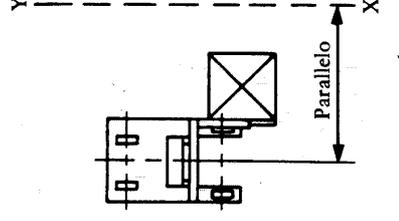
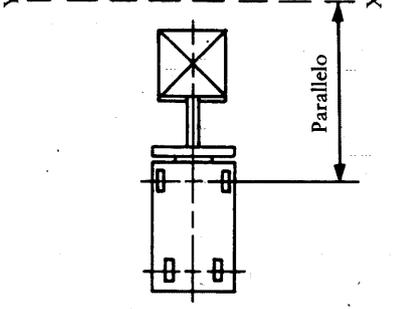
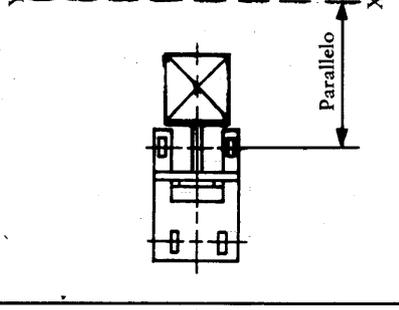
I carrelli muniti di attrezzature verranno sottoposti alle prove di stabilità precedentemente specificate.

Il carico di prova e la relativa posizione saranno quelli indicati sulla (sulle) targa (targhe) indicanti la portata del carrello munito dell'attrezzatura considerata ed impiegata in conformità delle istruzioni del costruttore.

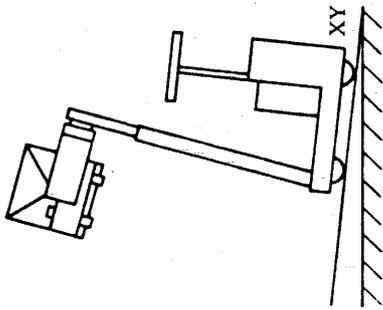
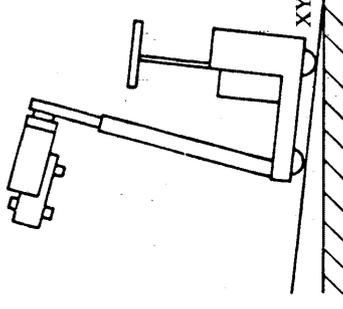
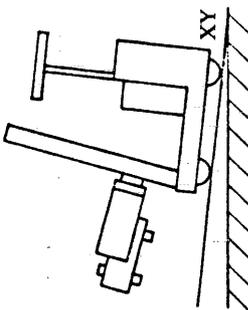
Le altezze di sollevamento richieste per le prove verranno misurate fra la piattaforma di prova e la superficie inferiore del carico o dell'attrezzatura, assumendo come valida la minore di queste.

| Prove di stabilità longitudinale per impiego con traslazione guidata in corridoio |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
| Prova n.  | 2  |  |   |   |
| Prova in  | Traslazione  |  |   |   |
| Carico di prova   | A vuoto  |  |   |   |
| Distanza del baricentro   | —  |  |   |   |
| Altezza di sollevamento   | —  |  |   |   |
| Posizione del carrello su piattaforma prova                                       | Massima per velocità non ridotta [vedi 2.1.1 a)]   |  |   |   |
| Inclinazione della piattaforma di prova   | <p>Per <math>H \leq 500</math> mm: e <math>V &gt; 9</math> km/h: inclinazione 18 %</p> <p>Per <math>H \leq 500</math> mm: e <math>V \leq 9</math> km/h: inclinazione 1,3 F %</p> <p>Per <math>H &gt; 500</math> mm: inclinazione 1,3 F % (1)</p> |  |   |   |
| <p>XY = Asse d'inclinazione della piattaforma di prova</p>                        | <p>Figura 2</p>   | <p>Figura 3</p>    | <p>Figura 4</p>    | <p>Figura 5</p>    |
|   | <p>Figura 6</p>   | <p>Figura 7</p>  | <p>Figura 8</p>  | <p>Figura 9</p>  |

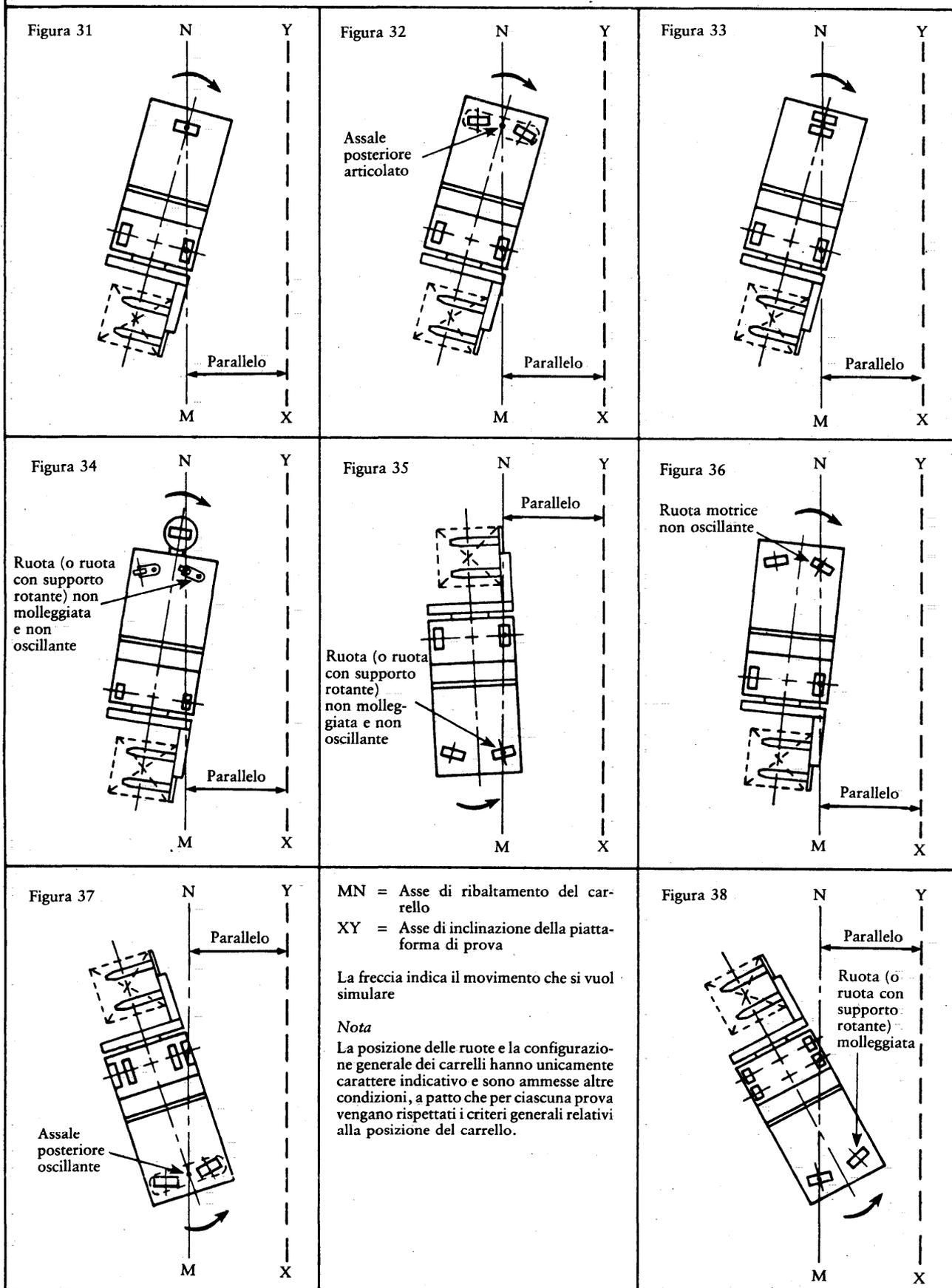
| Prove di stabilità longitudinale per impiego con traslazione guidata in corridoio  |  |                       |   |   |   |  |
|--|--|-----------------------|---|---|---|--|
| Prova n.   | 3  | 4                     | 5   | 6   |   |  |
| Prova in   | Traslazione  | Traslazione           | Traslazione   | Implimento  |   |  |
| Carico di prova  | A carico   | A carico              | A vuoto   | A carico  |   |  |
| Distanza del baricentro  | D del carico di prova  | D del carico di prova | —   | D del carico di prova   |   |  |
| Altezza di sollevamento  | Massima ammessa per la traslazione [vedi 2.1.1 b)]   |                       |   |   |   |  |
| Posizione del carrello su piattaforma prova  | Figure 10 e 3, 4 o 5   | Figure 11 e 7, 8 o 9  | Figure 13 e 3, 4 o 5, oppure 14 e 7, 8 o 9 (Posizione di minor stabilità)                       | Figure 12 e 3, 4 o 5, oppure 15 e 7, 8 o 9 (Posizione di minor stabilità) |   |  |
| Inclinazione della piattaforma di prova  | 1,3 F % (1)  | 1,3 F % (1)           | 1,3 F a vuoto % (1)   | 6 %   |   |  |
| (1) F = Sforzo di decelerazione al gancio esercitato dai freni, oppure sforzo di trazione, espresso in percentuale dalla massa lorda del carrello, a carico o a vuoto, a seconda dei casi. Qualora i montanti o le forche siano retrattili, il valore F è quello corrispondente alla posizione retratta. | Figura 10<br>   |                       | Figura 11<br>  |   | Figura 12<br>  |  |
|  | Figura 13<br> |                       | Figura 14<br> |   | Figura 15<br> |  |
|  | XY = Asse di inclinazione della piattaforma  |                       |   |   |   |  |

| Prove di stabilità  | Per impiego con traslazione guidata in corridoio   | Per impiego con traslazione libera (non guidata)  |
|---|--|---|
| Prova n.  | 7  | 8   |
| Prova in  | Impilamento  | Impilamento   |
| Carico di prova   | A carico   | A carico  |
| Distanza del baricentro   | D del carico di prova  | D del carico di prova   |
| Altezza di sollevamento   | Massima [vedi 2.1.1 c)]  | Massima [vedi 2.1.2 d)]   |
| Posizione del carrello su piattaforma prova   | Figure 16 e 18 oppure 19   | Figure 17 e 20 oppure 21  |
| Inclinazione della piattaforma di prova   | 4%   | 4%  |
|   | <p data-bbox="474 1493 497 1603">Figura 16</p>    | <p data-bbox="474 807 497 917">Figura 17</p>   |
| <p data-bbox="1189 1614 1236 2046">XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova</p> | <p data-bbox="933 1493 957 1603">Figura 18</p>  <p data-bbox="933 1161 957 1271">Figura 19</p>  | <p data-bbox="933 807 957 917">Figura 20</p>  <p data-bbox="933 475 957 586">Figura 21</p>  |



| Prove di stabilità longitudinale per impiego con traslazione libera (non guidata) |  | 12   | 13   | 14  |
|---|--|--|--|---|
| Prova n.  |  |  |  |   |
| Prova in  |  | Impilamento  | Impilamento  | Traslazione   |
| Carico di prova   |  | A carico   | A vuoto  | A vuoto   |
| Distanza del baricentro   |  | D del carico di prova  | —  | —   |
| Altezza di sollevamento   |  | Massima (vedi 2.1.2 c)) montanti inclinati (se inclinabili) nella posizione di minor stabilità |  | Massima per traslazione a velocità non ridotta (vedi 2.1.2 a)) montanti inclinati (se inclinabili) completamente indietro |
| Posizione del carrello su piattaforma di prova                                    |  | Figure 28 e 7, 8 o 9   | Figure 29 e 7, 8 o 9   | Figure 30 e 7, 8 o 9  |
| Inclinazione della piattaforma di prova   |  | 14 %<br>Figure 28  | 14 % senza alcun freno o con un solo freno;<br>18 % con 2 freni agenti sulle ruote lato guidatore<br>Figure 29 | Vedi figura 41<br>Figure 30   |
|   |  |            |                             |   |
|   |  | XY   | XY   | XY  |
|   |  | XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova   |  |   |

Posizione del carrello sulla piattaforma per le prove n. 9, 10 e 11



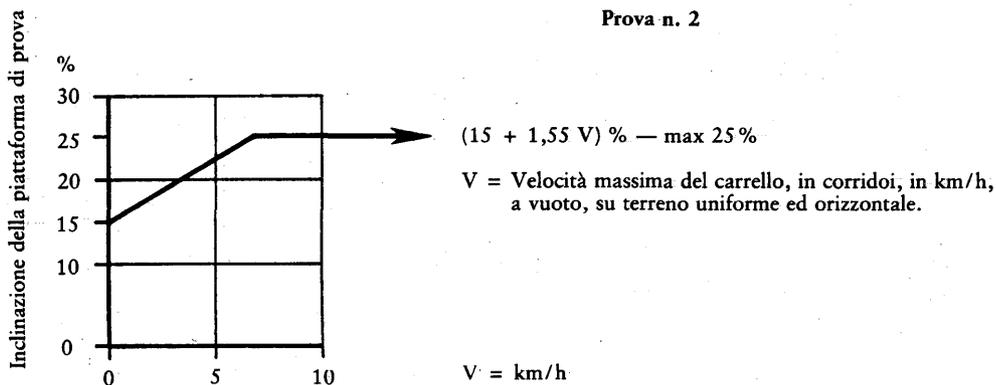


Figura 39

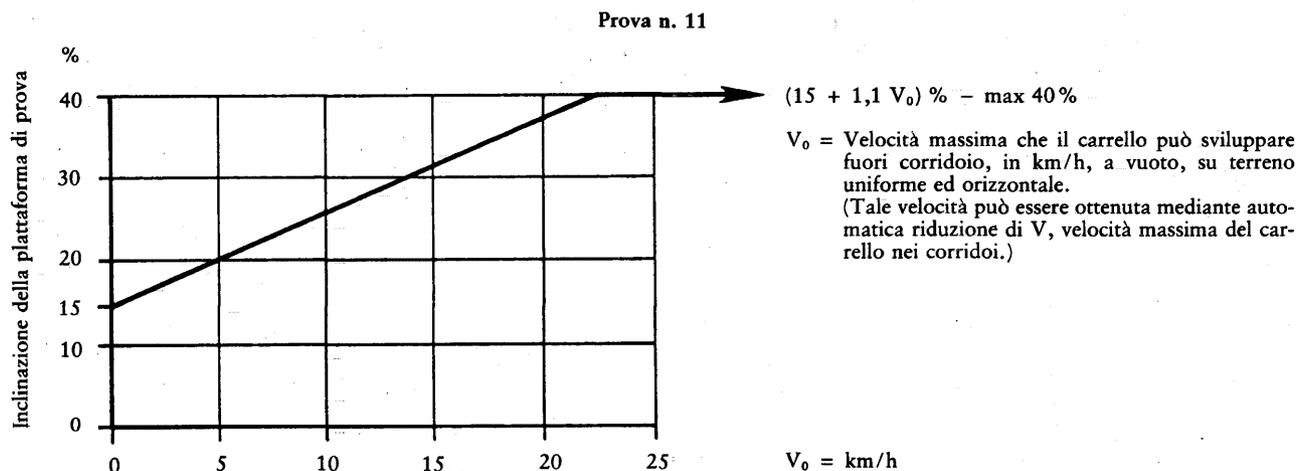


Figura 40

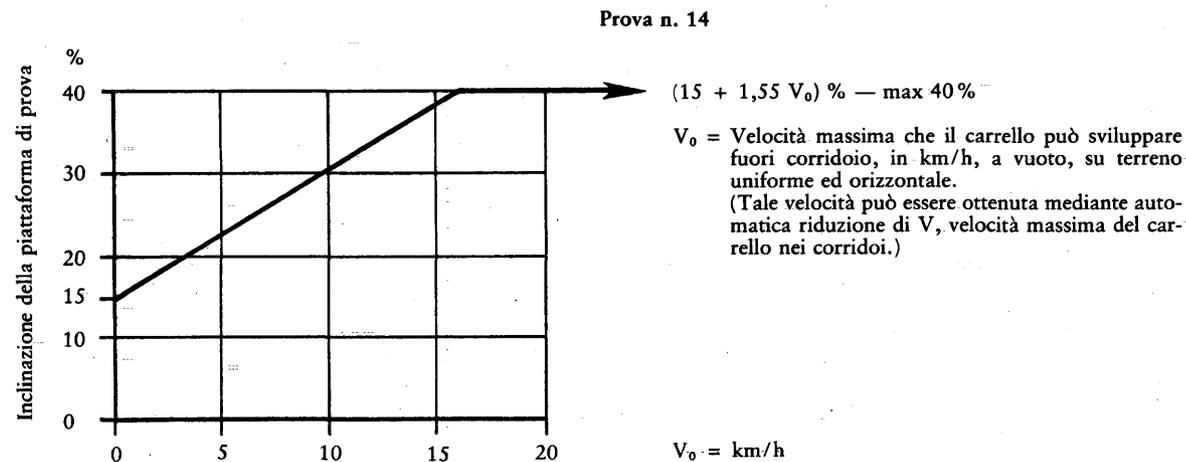


Figura 41

## METODO N. 8

## PROVE DI STABILITÀ CON CARRELLI ELEVATORI A FORCHE FUORI STRADA

## 1. OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente prescrizione specifica le prove di base per la verifica della stabilità dei carrelli elevatori a forche «fuori strada» aventi portata nominale fino a 10 000 kg compresi, con montanti o forche inclinabili o no. Essa si applica ai carrelli muniti di forche e/o altra attrezzatura. Essa non si applica ai carrelli fuori strada che funzionano con carichi sospesi che possono oscillare liberamente.

## 2. CONDIZIONI DI VALIDITÀ

La presente descrizione si applica ai carrelli fuori strada a telaio rigido o articolato, e che possono esser muniti di un dispositivo facoltativo per la correzione dell'assetto del telaio, dei montanti o del dispositivo portafortiche.

Le prove descritte nella presente prescrizione permettono di accertare che i carrelli del tipo indicato hanno soddisfacente stabilità quando vengano correttamente impiegati nelle condizioni d'impiego qui di seguito specificate:

- a) - carrello funzionante (sia in traslazione che in impilamento) su terreno non sistemato;
- b) traslazione con montanti (o forche) inclinati(e) all'indietro, e con carico abbassato (posizione di marcia) anche su pendenze ascendenti e discendenti;
- c) impilamento con montanti praticamente verticali e forche praticamente orizzontali;
- d) - baricentro del carico situato all'incirca nel piano di mezzeria longitudinale del carrello.

Qualora le condizioni d'impiego differiscano dalle condizioni normali, riferirsi ai metodi n. 9, 10 ed 11.

## 3. MODALITÀ DI PROVA

## 3.1. Attrezzature e metodi

La stabilità del carrello deve venir verificata mediante le prove qui di seguito descritte, impiegando una piattaforma di prova inclinabile, atta a ruotare lungo uno dei propri lati.

Il carrello da provarsi verrà disposto sulla piattaforma, inizialmente avente posizione orizzontale, nelle varie posizioni descritte nelle tabelle di prova qui di seguito riportate.

Per ciascuna delle posizioni del carrello, la piattaforma verrà inclinata lentamente e senza bruschi strappi, fino al valore indicato nella tabella delle prove. Il carrello viene considerato stabile quando passi tutte le prove senza ribaltarsi.

Agli effetti di tali prove, il valore di ribaltamento è quello per cui, se la piattaforma venisse ulteriormente inclinata, si verificherebbe il completo ribaltamento del carrello.

Nelle prove di stabilità laterale, è ammesso che una delle ruote portanti si stacchi dalla piattaforma.

## 3.2. Stato del carrello

## 3.2.1. Generalità

Le prove verranno effettuate con carrello in ordine di marcia, senza guidatore, e nel caso di carrello a motore termico, dovrà essere effettuato il pieno di carburante, qualora ciò potesse avere effetto negativo sulla stabilità del carrello; gli altri livelli verranno effettuati al relativo corretto livello operativo. Gli organi portanti il carico dovranno essere muniti di tutti i dispositivi supplementari o di protezione forniti come primo equipaggiamento ed i montanti (o le forche), qualora siano inclinabili, saranno disposti in conformità di quanto indicato nella tabella di descrizione delle prove.

I pneumatici verranno gonfiati alla pressione specificata dal costruttore e la loro zavoratura, quando sia autorizzata, verrà effettuata in conformità delle istruzioni del costruttore stesso.

## 3.2.2. Verifica della verticalità dei montanti

Prima di procedere alla prima prova, verrà verificata la posizione verticale dei montanti per mezzo di un filo a piombo o di altra adatta attrezzatura.

La proiezione sulla piattaforma orizzontale del baricentro G del carico (o di qualsiasi altro punto, ad esempio il punto E, che si trovi in posizione fissa rispetto a G), deve essere la stessa sia per l'altezza da terra prevista per la prova, sia quando il carico si trova all'altezza normale di traslazione.

Le variazioni determinate dalla flessione devono venir corrette mediante l'inclinazione indietro dei montanti entro i limiti consentiti dalle caratteristiche costruttive del carrello.

Il presente paragrafo non si applica ai carrelli le cui caratteristiche costruttive non consentono la correzione suddetta.

### 3.2.3. Altezza da terra per le prove di traslazione

Per le prove riprodotte la traslazione, la superficie superiore delle forche, in corrispondenza del tallone delle stesse, deve trovarsi a 500 mm da terra.

### 3.2.4. Altezza di sollevamento per le prove di impilamento

Per le prove riguardanti l'impilamento l'altezza di sollevamento sarà misurata tra la superficie della piattaforma inclinabile e il lato superiore delle pale della forca.

### 3.3. Effetto del peso del guidatore sulla stabilità

Il peso del guidatore sarà sostituito da una massa di 90 kg, qualora tale circostanza riduca la stabilità del carrello in fase di prova.

Nel caso di guidatore in piedi, il baricentro della massa verrà disposto a 1 000 mm sopra il centro del piano di calpestio del posto di guida.

Nel caso di guidatore seduto, il baricentro della massa verrà disposto a 250 mm sopra il sedile compresso.

### 3.4. Immobilizzazione del carrello sulla piattaforma di prova

Nel corso di ciascuna prova il carrello deve essere mantenuto sulla piattaforma di prova nella posizione prescritta.

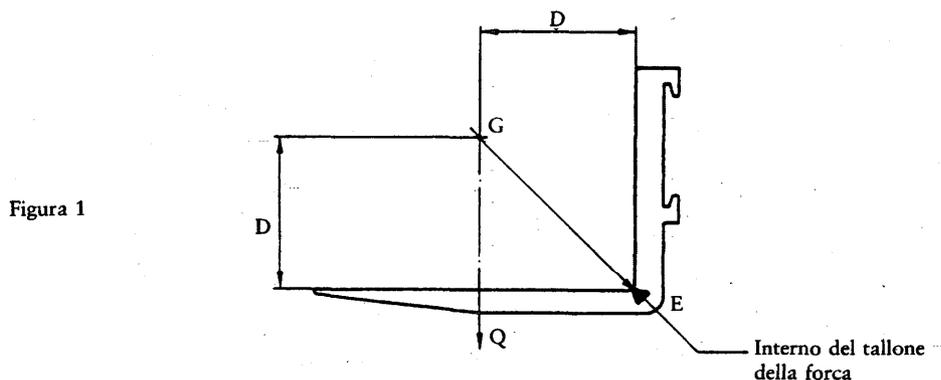
Verrà impedito il rotolamento delle ruote applicando il freno a mano o di servizio, che potranno esser bloccati nella posizione «serrato». Inoltre si potranno bloccare le ruote contro il telaio del carrello, purché non ne venga condizionata l'oscillazione dell'assale rispetto al telaio.

È consentito inserire zeppe o cunei fra ruote e piattaforma di prova onde impedire che lo scivolamento del carrello ne modifichi la posizione. L'altezza delle zeppe o dei cunei non deve superare 0,1 d [diametro esterno (d) della ruota].

### 3.5. Carico di prova

Il carico di prova deve essere costituito da una massa equivalente alla portata nominale Q del carrello, applicata al baricentro G, la cui posizione nominale si trova alla distanza unificata D del baricentro del carico, misurata in senso orizzontale partendo dalla superficie anteriore della parte verticale della forca, ed in senso verticale dalla superficie superiore della parte orizzontale della forca stessa (vedi figura 1).

Il baricentro G deve trovarsi nel piano di mezzeria dei montanti, eccetto che quando nella prova 3 venga impiegato un dispositivo di correzione dell'assetto.



Qualora il costruttore abbia indicato, sulla targa delle portate, anche altre possibilità di carico, si provvederà ad effettuare prove al carico massimo corrispondente ad una determinata altezza, nonché prove con carico corrispondente all'altezza massima.

### 3.6. Disposizioni di sicurezza

Dovranno essere prese opportune disposizioni al fine di evitare il ribaltamento del carrello o lo spostamento del carico di prova nel corso delle prove.

Qualora per evitare il ribaltamento del carrello venga impiegato un ammarraggio, questo deve essere sufficientemente morbido e lasco, in modo cioè da non esercitare alcun apprezzabile effetto di trattenuta sul carrello all'atto in cui questo fosse per iniziare un movimento di ribaltamento.

Si può evitare lo spostamento del carico:

- a) fissando solidamente il carico al dispositivo portacarico,
- b) portando il carico in prossimità del suolo, sospendendolo ad una fune, catena, ecc., in modo che il punto di sospensione si trovi nello stesso punto in cui si troverebbe il baricentro G del carico di prova, quando questo fosse posto direttamente sulla forca.

## 4. PROCEDURA DI PROVA

Il carrello sarà disposto in conformità delle indicazioni specificate nella tabella di prova.

Le prove di stabilità laterale devono venir effettuate dalla parte in cui il carrello presenta la minor stabilità.

L'asse MN del carrello deve essere parallelo all'asse della piattaforma di prova.

Il punto N è il centro della superficie di contatto fra la piattaforma e la ruota anteriore più prossima all'asse di inclinazione XY (figure 8 e 9).

Il punto M è la proiezione verticale sulla piattaforma del punto di intersezione fra il piano di mezzeria longitudinale AB del carrello e l'asse dell'assale posteriore (figure 8 e 9).

Le prove devono venir effettuate a stabilizzatori sollevati.

Nella prova 3, si può sfruttare la correzione dell'inclinazione laterale per portare il dispositivo di sollevamento il più vicino possibile alla verticale abbassata sulla piattaforma di prova inclinata. Per le altre prove, il dispositivo di sollevamento dovrebbe essere perpendicolare alla piattaforma di prova.

## 5. PROVE PER CARRELLI MUNITI DI ATTREZZATURE

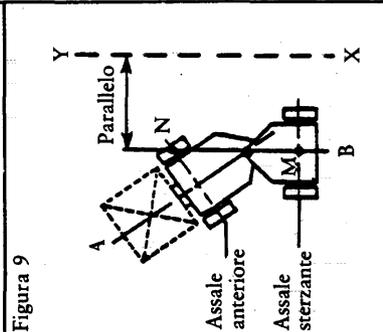
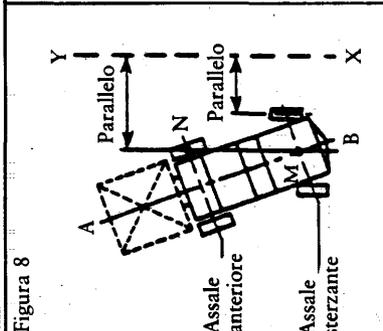
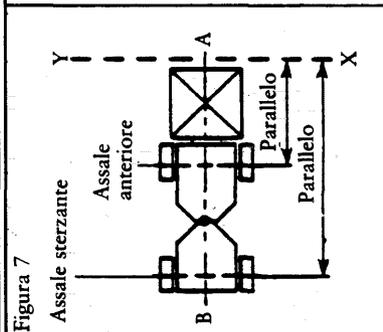
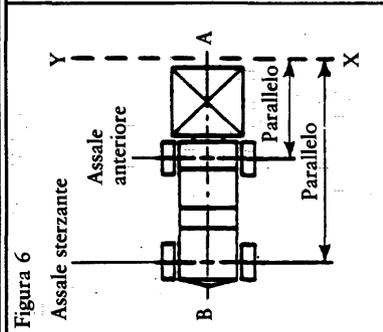
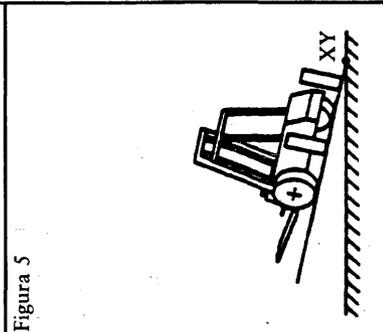
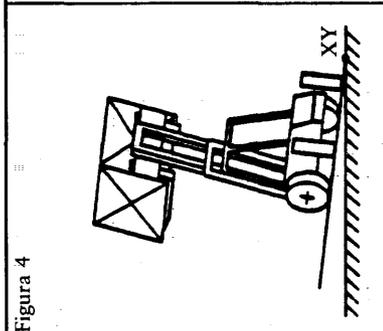
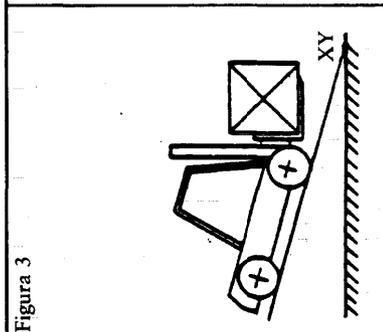
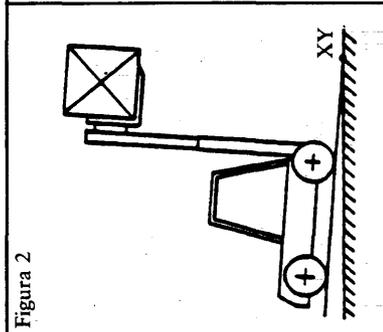
I carrelli muniti di attrezzature verranno sottoposti alle prove di stabilità precedentemente specificate, a meno che l'attrezzatura possa portare il baricentro del carico fuori dal piano di mezzeria longitudinale del carrello (vedi metodo n. 10).

Il carico di prova e la relativa posizione saranno quelli indicati sulla (sulle) targa (targhe) indicanti la portata del carrello munito dell'attrezzatura considerata ed impiegata in conformità delle istruzioni del costruttore.

Le altezze di sollevamento richieste per le prove verranno misurate fra la piattaforma di prova e la superficie inferiore del carico o dell'attrezzatura, assumendo come valida la minore di queste.

| Prove di stabilità longitudinale  |                                 | Prove di stabilità laterale   |                       |                               |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Prova n.                          | 1                               | 2                             | 3                     | 4                             |
| Prova in                          | Impilamento                     | Traslazione                   | Impilamento           | Traslazione                   |
| Carico di prova                   | A carico                        | A carico                      | A carico              | A vuoto                       |
| Distanza del baricentro           | D del carico di prova           | D del carico di prova         | D del carico di prova | —                             |
| Altezza di sollevamento           | Massima                         | 500 mm (vedi 3.2.3)           | Massima               | 500 mm (vedi 3.2.3)           |
| Inclinazione montanti o forche    | Montanti verticali (vedi 3.2.2) | Inclinazione indietro massima | ( <sup>1</sup> )      | Inclinazione indietro massima |
| Posizione carrello su piattaforma | Figure 2 e 6 o 7                | Figure 3 e 6 o 7              | Figure 4 e 8 o 9      | Figure 5 e 8 o 9              |
| Inclinazione piattaforma di prova | 7%                              | 22%                           | 12%                   | 50%                           |

(<sup>1</sup>) Inclinazione indietro massima, oppure inclinazione indietro di 10°, oppure spostamento all'indietro di 600 mm, del baricentro del carico, a seconda che l'una o l'altra di tali misure sia minore.



AB = Piano di mezzeria longitudinale del carrello  
 XY = Asse di inclinazione della piattaforma di prova  
 MN = Asse di ribaltamento del carrello

## METODO N. 9

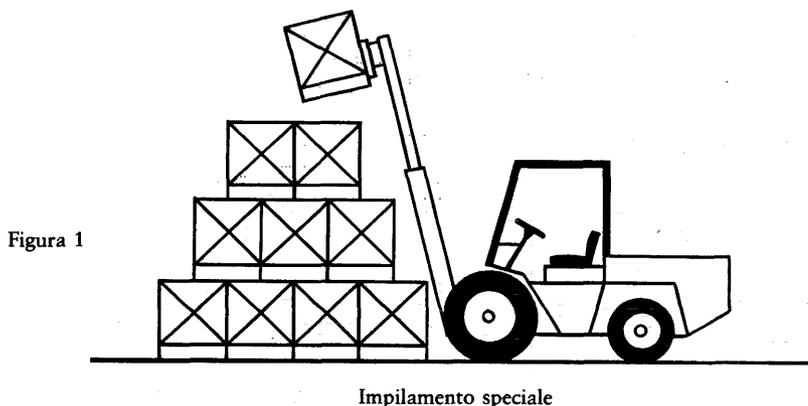
## PROVE DI STABILITÀ CON CARRELLI FUNZIONANTI CON MONTANTI INCLINATI IN AVANTI

## 1. OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Le prove di base per la verifica della stabilità dei carrelli funzionanti in condizioni normali d'impiego vengono specificate in altre prescrizioni. Per ciascuna particolare prescrizione viene data la definizione delle «condizioni normali di impiego».

Mediante la presente prescrizione viene specificata la prova supplementare prevista per un impiego, diverso dalle condizioni normali, in cui occorra far funzionare il carrello a carico con i montanti inclinati in avanti (vedi figura 1).

Essa non si applica ai carrelli che funzionano con carichi sospesi che possono oscillare liberamente.



## 2. CONDIZIONI DI VALIDITÀ

Qualora un carrello debba venir impiegato per impilamento (deposizione e prelievo di un carico) su terreno orizzontale con i montanti inclinati in avanti ed il carico in posizione elevata, deve venir determinato il carico nominale corrispondente a tale impiego particolare. La prova di stabilità di cui in seguito permette di accertare che i carrelli del tipo indicato hanno soddisfacente stabilità quando vengano correttamente impiegati entro i limiti particolari di portata definiti per l'impiego di cui sopra.

## 3. MODALITÀ DI PROVA

## 3.1. Attrezzature e metodi

La stabilità del carrello deve venir verificata mediante la prova qui di seguito descritta, impiegando una piattaforma di prova inclinabile, atta a ruotare lungo uno dei propri lati.

Il carrello da provarsi verrà disposto sulla piattaforma, inizialmente avente posizione orizzontale, nella posizione descritta al paragrafo 4. La piattaforma verrà inclinata lentamente e senza bruschi strappi, fino al valore indicato per tale posizione nella relativa descrizione. Il carrello viene considerato stabile quando passi la prova senza ribaltarsi. Agli effetti di tale prova, il valore di ribaltamento è quello per cui, se la piattaforma venisse ulteriormente inclinata, si verificherebbe il completo ribaltamento del carrello.

## 3.2. Stato del carrello

La prova verrà effettuata con carrello in ordine di marcia, senza guidatore, e nel caso di carrello a motore termico, dovrà essere effettuato il pieno di carburante, qualora ciò potesse avere effetto negativo sulla stabilità del carrello; gli altri livelli verranno effettuati al relativo corretto livello operativo. Gli organi portanti il carico dovranno essere muniti di tutti i dispositivi supplementari o di protezione forniti come primo equipaggiamento.

Qualora vi siano pneumatici, essi verranno gonfiati alla pressione specificata dal costruttore e la loro zavoratura, quando sia autorizzata, verrà effettuata in conformità delle indicazioni del costruttore stesso.

## 3.2.1. Altezza di sollevamento per le prove di impilamento

Per le prove riguardanti l'impilamento l'altezza di sollevamento sarà misurata tra la superficie della piattaforma inclinabile e il lato superiore delle pale della forca.

### 3.3. Effetto del peso del guidatore sulla stabilità

Per i carrelli con guidatore a bordo, il peso del guidatore sarà sostituito da una massa di 90 kg, qualora tale circostanza riduca la stabilità del carrello in fase di prova.

Nel caso di guidatore in piedi, il baricentro della massa verrà disposto a 1 000 mm sopra il centro del piano di calpestio del posto di guida.

Nel caso di guidatore seduto, il baricentro della massa verrà disposto a 250 mm sopra il sedile compresso.

### 3.4. Immobilizzazione del carrello sulla piattaforma di prova

Nel corso di ciascuna prova il carrello deve essere mantenuto sulla piattaforma di prova nella posizione prescritta.

Verrà impedito il rotolamento delle ruote applicando il freno a mano o di servizio, che potranno esser bloccati nella posizione «serrato». Inoltre si potranno bloccare le ruote contro il telaio del carrello, purché non ne venga condizionata l'oscillazione dell'assale rispetto al telaio.

È consentito inserire zeppe o cunei fra ruote e piattaforma di prova onde impedire che lo scivolamento del carrello ne modifichi la posizione. L'altezza delle zeppe o dei cunei non deve superare i valori indicati nella seguente tabella:

| Diametro esterno (d) della ruota | Altezza massima delle zeppe o dei cunei |
|----------------------------------|---|
| Fino a 250 mm                    | 25 mm                                   |
| Superiore a 250 mm               | 0,1 d                                   |

### 3.5. Carico di prova

Il carico di prova deve essere costituito da una massa equivalente alla portata nominale  $Q_s$  del carrello, applicata al baricentro G, la cui posizione nominale si trova alla distanza unificata D del baricentro del carico, misurata in senso orizzontale partendo dalla superficie anteriore della parte verticale della forza, ed in senso verticale dalla superficie della parte orizzontale della forza stessa (vedi figura 2).

Il baricentro G (od il punto equivalente nel caso di carrelli a vuoto) deve trovarsi nel piano di mezzeria dei montanti.

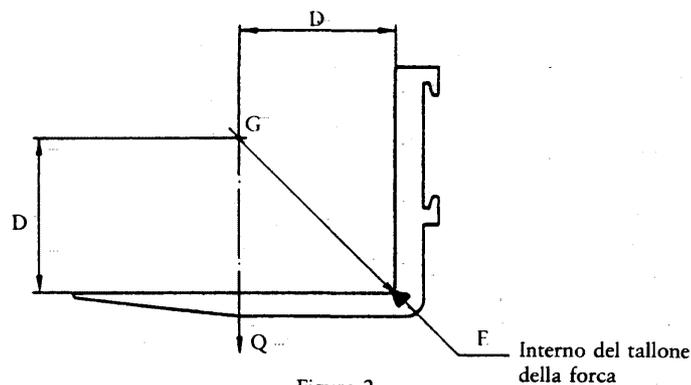


Figura 2

Qualora il costruttore abbia indicato, sulla targa delle portate, anche altre possibilità di carico, si provvederà ad effettuare prove al carico massimo corrispondente ad una determinata altezza, nonché prove con carico corrispondente all'altezza massima.

### 3.6. Disposizioni di sicurezza

Dovranno essere prese opportune disposizioni al fine di evitare il ribaltamento del carrello e lo spostamento del carico di prova nel corso delle prove.

Qualora per evitare il ribaltamento del carrello venga impiegato un ammarraggio, questo dev'essere sufficientemente morbido e lasco, in modo cioè da non esercitare alcun apprezzabile effetto di trattenuta sul carrello all'atto in cui questo fosse per iniziare un movimento di ribaltamento.

Si può evitare lo spostamento del carico di prova:

- a) fissando solidamente il carico al dispositivo portacarico,
- b) portando il carico in prossimità del suolo, sospendendolo ad una fune, catena, ecc.; in modo che il punto di sospensione si trovi nello stesso punto in cui si troverebbe il baricentro G del carico di prova, quando questo fosse posto direttamente sulla forca.

## 4. PROCEDURA DI PROVA

Il carrello dovrà venir disposto sulla piattaforma di prova secondo le seguenti modalità:

come per la prova 1, metodo n. 1 per i carrelli elevatori con carico a sbalzo;

come per la prova 1, metodo n. 2 per i carrelli retrattili e per i carrelli con forche fra i longheroni;

come per la prova 1, metodo n. 3 per i carrelli a forche ricoprenti e per i carrelli con piattaforma a grande altezza di sollevamento;

come per la prova 1, metodo n. 5 per i carrelli a presa laterale su di un solo lato;

come per la prova 1, metodo n. 6 per i carrelli bidirezionali e multidirezionali;

come per la prova 1, metodo n. 7 per i carrelli ad impilamento laterale (e frontale);

come per la prova 1, metodo n. 8 per i carrelli fuori strada.

I montanti devono avere la massima inclinazione in avanti consentita dalle caratteristiche costruttive del carrello, ed il carico di prova deve essere sollevato all'altezza massima.

## 5. PROVE PER CARRELLI MUNITI DI ATTREZZATURE

I carrelli muniti di attrezzature verranno sottoposti alla prova di stabilità precedentemente specificata, a meno che l'attrezzatura possa portare il baricentro del carico fuori dal piano di mezzeria longitudinale del carrello (vedi metodo n. 10).

Il carico di prova e la relativa posizione saranno quelli indicati sulla (sulle) targa (targhe) indicanti la portata del carrello munito dell'attrezzatura considerata, ed impiegata nelle condizioni speciali in conformità delle istruzioni del costruttore.

Le altezze di sollevamento richieste per le prove verranno misurate fra la piattaforma di prova e la superficie inferiore del carico o dell'attrezzatura, assumendo come valida la minore di queste.

## METODO N. 10

PROVE DI STABILITÀ CON CARRELLI FUNZIONANTI CON CARICHI DECENTRATI  
DECENTRAMENTO COMANDATO

## 1. OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Le prove di base per la verifica della stabilità dei carrelli funzionanti in condizioni normali d'impiego vengono specificate in altre prescrizioni. Per ciascuna particolare prescrizione viene data la definizione delle «Condizioni normali di impiego».

Mediante la presente prescrizione viene specificata la prova supplementare prevista per un impiego, diverso dalle condizioni normali, in cui occorra far funzionare un carrello munito di dispositivo portacarico (quale ad esempio un dispositivo di spostamento laterale delle forche) che consenta di spostare in misura notevole il baricentro del carico rispetto al piano di mezzeria longitudinale del carrello (vedi figura 1).

Essa non si applica ai carrelli che funzionano con carichi sospesi che possono oscillare liberamente.

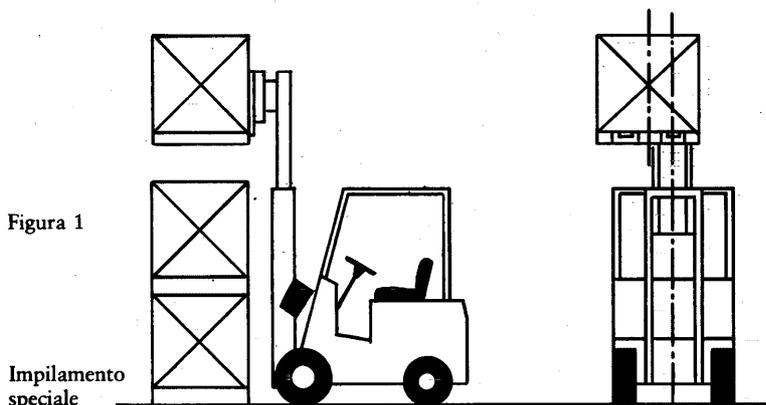


Figura 1

Impilamento speciale

## 2. CONDIZIONI DI VALIDITÀ

Qualora un carrello debba venir impiegato per impilamento (deposizione e prelievo di un carico) su terreno orizzontale, con il baricentro del carico notevolmente decentrato rispetto al piano di mezzeria longitudinale del carrello per mezzo di un dispositivo di manipolazione del carico (quale ad esempio un dispositivo di spostamento laterale delle forche) che consenta di spostare il carico in senso laterale in modo positivo fino ad una predeterminata distanza massima, deve venir determinata la portata nominale speciale corrispondente a tale impiego.

Il decentramento viene considerato come influente sulla portata quando è:

- a) superiore a 100 mm per un carrello avente portata nominale fino a 6 300 kg compresi;
- b) superiore a 150 mm per un carrello avente portata nominale fino a 10 000 kg compresi.

La prova di stabilità di cui in seguito permette di accertare che i carrelli del tipo indicato hanno soddisfacente stabilità quando vengono correttamente impiegati entro i limiti particolari di portata definiti per l'impiego di cui sopra.

## 3. MODALITÀ DI PROVA

## 3.1. Attrezzature e metodi

La stabilità del carrello deve venir verificata mediante la prova qui di seguito descritta, impiegando una piattaforma di prova inclinabile, atta a ruotare lungo uno dei propri lati.

Il carrello da provarsi verrà disposto sulla piattaforma, inizialmente avente posizione orizzontale, nella posizione descritta al paragrafo 4. La piattaforma verrà inclinata lentamente e senza bruschi strappi, fino al valore indicato per tale posizione nella relativa descrizione. Il carrello viene considerato stabile quando passi la prova senza ribaltarsi. Agli effetti di tale prova, il valore di ribaltamento è quello per cui, se la piattaforma venisse ulteriormente inclinata, si verificherebbe il completo ribaltamento del carrello.

In tale prova è ammesso che una delle ruote portanti si stacchi dalla piattaforma; è pure ammesso che parte del telaio o di un altro organo del carrello venga a contatto con la piattaforma.

## 3.2. Stato del carrello

La prova verrà effettuata con carrello in ordine di marcia, senza guidatore, e nel caso di carrello a motore termico, dovrà essere effettuato il pieno di carburante, qualora ciò potesse avere effetto negativo sulla stabilità del carrello; gli altri livelli verranno effettuati al relativo corretto livello operativo. Gli organi portanti il carico dovranno essere muniti di tutti i dispositivi supplementari o di protezione forniti come primo equipaggiamento.

Qualora vi siano pneumatici, essi verranno gonfiati alla pressione specificata dal costruttore e la loro zavorratura, quando sia autorizzata, verrà effettuata in conformità delle istruzioni del costruttore stesso.

### 3.3. Effetto del peso del guidatore sulla stabilità

Per i carrelli con guidatore a bordo, il peso del guidatore sarà sostituito da una massa di 90 kg, qualora tale circostanza riduca la stabilità del carrello in fase di prova.

Nel caso di guidatore in piedi, il baricentro della massa verrà disposto a 1 000 mm sopra il centro del piano di calpestio del posto di guida.

Nel caso di guidatore seduto, il baricentro della massa verrà disposto a 250 mm sopra il sedile compresso.

### 3.4. Immobilizzazione del carrello sulla piattaforma di prova

Nel corso di ciascuna prova il carrello deve essere mantenuto sulla piattaforma di prova nella posizione prescritta.

Verrà impedito il rotolamento delle ruote applicando il freno a mano o di servizio, che potranno esser bloccati nella posizione «serrato». Inoltre si potranno bloccare le ruote contro il telaio del carrello, purché non ne venga condizionata l'oscillazione dell'assale rispetto al telaio.

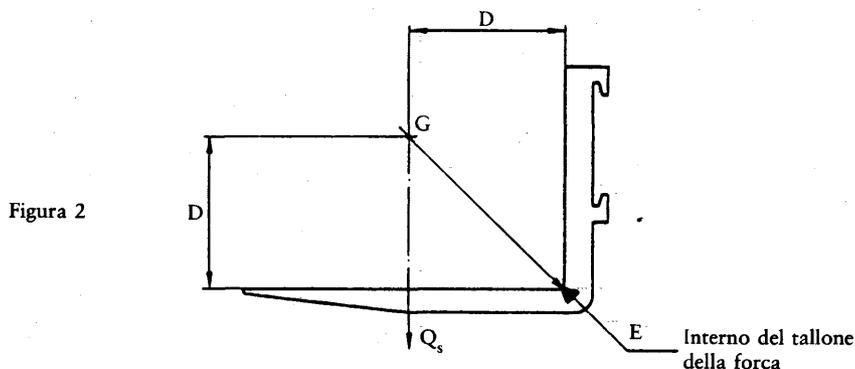
È consentito inserire zeppe o cunei fra ruote e piattaforma di prova onde impedire che lo scivolamento del carrello ne modifichi la posizione. L'altezza delle zeppe o dei cunei non deve superare i valori indicati nella seguente tabella:

| Diametro esterno (d) della ruota | Altezza massima delle zeppe o dei cunei |
|----------------------------------|---|
| Fino a 250 mm                    | 25 mm                                   |
| Superiore a 250 mm               | 0,1 d                                   |

### 3.5. Carico di prova

Il carico di prova deve essere costituito da una massa equivalente alla portata nominale  $Q_s$  del carrello, applicata al baricentro G, la cui posizione nominale si trova alla distanza unificata D del baricentro del carico, misurata in senso orizzontale partendo dalla superficie anteriore della parte verticale della forca, ed in senso verticale dalla superficie superiore della parte orizzontale della forca stessa (vedi figura 2).

Quando il dispositivo che determina il decentramento del carico si trova in posizione centrata rispetto al piano di mezzeria longitudinale del carrello, il baricentro G del carico deve esser situato sul piano di mezzeria longitudinale dei montanti.



Qualora il costruttore abbia indicato, sulla targa delle portate, anche altre possibilità di carico, si provvederà ad effettuare prove al carico massimo corrispondente ad una determinata altezza, nonché prove con carico corrispondente all'altezza massima.

### 3.6. Disposizioni di sicurezza

Dovranno essere prese opportune disposizioni al fine di evitare il ribaltamento del carrello o lo spostamento del carico di prova nel corso delle prove.

Qualora per evitare il ribaltamento del carrello venga impiegato un ammarraggio, questo dev'essere sufficientemente morbido e lasco, in modo cioè da non esercitare alcun apprezzabile effetto di trattenuta sul carrello all'atto in cui questo fosse per iniziare un movimento di ribaltamento.

Si può evitare lo spostamento del carico di prova:

- a) fissando solidamente il carico al dispositivo portacarico,
- b) portando il carico in prossimità del suolo, sospendendolo ad una fune, catena, ecc., in modo che il punto di sospensione si trovi nello stesso punto in cui si troverebbe il baricentro G del carico di prova, quando questo fosse posto direttamente sulla forca.

## 4. PROCEDURA DI PROVA

Il carrello dovrà venir disposto sulla piattaforma di prova secondo le seguenti modalità:

come per la prova 3, metodo n. 1 per i carrelli elevatori con carico a sbalzo;

come per la prova 3, metodo n. 2 per i carrelli retrattili e per i carrelli con forche fra i longheroni;

come per la prova 3, metodo n. 3 per i carrelli a forche ricoprenti e per i carrelli con piattaforma a grande altezza di sollevamento;

come per la prova 8, metodo n. 6 per i carrelli bidirezionali e multidirezionali;

come per la prova 3, metodo n. 8 per i carrelli fuori strada.

La prova deve venir effettuata sul lato in cui il carrello è meno stabile. Se le caratteristiche costruttive del carrello lo consentono, i montanti devono essere retratti ed inclinati indietro all'inclinazione massima.

Il carico descritto al paragrafo 3.5 deve essere sollevato all'altezza massima.

## 5. PROVE PER CARRELLI MUNITI DI ATTREZZATURE

I carrelli muniti di attrezzature verranno sottoposti alla relativa prova speciale di stabilità precedentemente specificata.

Il carico di prova e la relativa posizione saranno quelli indicati sulla (sulle) targa (targhe) indicanti la portata del carrello munito dell'attrezzatura considerata ed impiegata nelle condizioni speciali in conformità delle istruzioni del costruttore.

Le altezze di sollevamento richieste per le prove verranno misurate fra la piattaforma di prova e la superficie inferiore del carico o dell'attrezzatura, assumendo come valida la minore di queste.

## METODO N. 11

PROVE DI STABILITÀ CON CARRELLI FUNZIONANTI CON CARICHI DECENTRATI —  
DECENTRAMENTO DETERMINATO DALL'USO

## 1. OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Le prove di base per la verifica della stabilità dei carrelli funzionanti in condizioni normali d'impiego vengono specificate in altre prescrizioni. Per ciascuna particolare prescrizione viene data la definizione delle «condizioni normali di impiego». Mediante la presente prescrizione viene specificata la prova supplementare prevista per un impiego, diverso dalle condizioni normali, in cui occorra far funzionare il carrello col baricentro del carico notevolmente decentrato rispetto al piano di mezzeria longitudinale del carrello (vedi figura 1).

Essa non si applica ai carrelli che funzionano con carichi sospesi che possono oscillare liberamente.

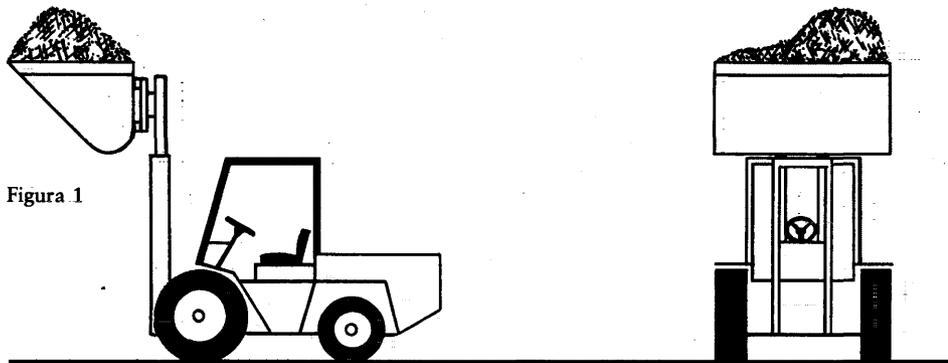


Figura 1

## 2. CONDIZIONI DI VALIDITÀ

Qualora un carrello debba venir impiegato per impilamento (deposizione e prelievo di un carico) su terreno orizzontale, con il baricentro del carico notevolmente decentrato rispetto al piano di mezzeria longitudinale del carrello in misura indeterminata sia a causa della natura del carico movimentato, sia del dispositivo impiegato per la manipolazione del carico, deve venir determinata la portata nominale speciale corrispondente a tale impiego.

Il decentramento viene considerato come influente sulla portata quando è:

- a) superiore a 100 mm per un carrello avente portata nominale fino a 6 300 kg compresi,
- b) superiore a 150 mm per un carrello avente portata nominale fino a 10 000 kg compresi.

La prova di stabilità di cui in seguito permette di accertare che i carrelli del tipo indicato hanno soddisfacente stabilità quando vengono correttamente impiegati entro i limiti particolari di portata definiti per l'impiego di cui sopra.

## 3. MODALITÀ DI PROVA

## 3.1. Attrezzature e metodi

La stabilità del carrello deve venir verificata mediante la prova qui di seguito descritta, impiegando una piattaforma di prova inclinabile, atta a ruotare lungo uno dei propri lati. Il carrello da provarsi verrà disposto sulla piattaforma, inizialmente avente posizione orizzontale, nella posizione descritta al paragrafo 4. La piattaforma verrà inclinata lentamente e senza bruschi strappi, fino al valore indicato per tale posizione nella relativa decisione. Il carrello viene considerato stabile quando passi la prova senza ribaltarsi.

Agli effetti di tale prova, il valore di ribaltamento è quello per cui, se la piattaforma venisse ulteriormente inclinata, si verificherebbe il completo ribaltamento del carrello.

In tale prova è ammesso che una delle ruote portanti si stacchi dalla piattaforma; è pure ammesso che parte del telaio o di un altro organo del carrello venga a contatto con la piattaforma.

## 3.2. Stato del carrello

La prova verrà effettuata con carrello in ordine di marcia, senza guidatore, e nel caso di carrello a motore termico, dovrà essere effettuato il pieno di carburante, qualora ciò potesse avere effetto negativo sulla stabilità del carrello; gli altri livelli verranno effettuati al relativo corretto livello operativo. Gli organi portanti il carico dovranno essere muniti di tutti i dispositivi supplementari o di protezione forniti come primo equipaggiamento.

Qualora vi siano pneumatici, essi verranno gonfiati alla pressione specificata dal costruttore e la loro zavoratura, quando sia autorizzata, verrà effettuata in conformità delle istruzioni del costruttore stesso.

### 3.3. Effetto del peso del guidatore sulla stabilità

Per i carrelli con guidatore a bordo, il peso del guidatore sarà sostituito da una massa di 90 kg, qualora tale circostanza riduca la stabilità del carrello in fase di prova.

Nel caso di guidatore in piedi, il baricentro della massa verrà disposto a 1 000 mm sopra il centro del piano di calpestio del posto di guida.

Nel caso di guidatore seduto, il baricentro della massa verrà disposto a 250 mm sopra il sedile compresso.

### 3.4. Immobilizzazione del carrello sulla piattaforma di prova

Nel corso di ciascuna prova il carrello deve essere mantenuto sulla piattaforma di prova nella posizione prescritta. Verrà impedito il rotolamento delle ruote applicando il freno a mano o di servizio, che potranno esser bloccati nella posizione «serrato». Inoltre si potranno bloccare le ruote contro il telaio del carrello, purché non ne venga condizionata l'oscillazione dell'assale rispetto al telaio.

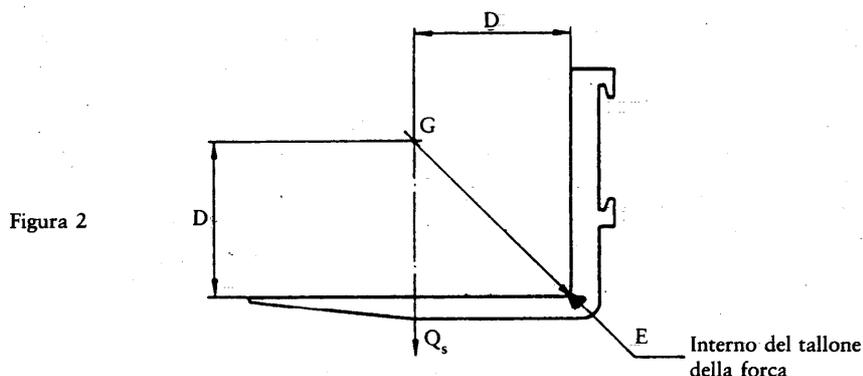
È consentito inserire zeppe o cunei fra ruote e piattaforma di prova onde impedire che lo scivolamento del carrello ne modifichi la posizione. L'altezza delle zeppe o dei cunei non deve superare i valori indicati nella seguente tabella:

| Diametro esterno (d) della ruota | Altezza massima delle zeppe o dei cunei |
|----------------------------------|---|
| Fino a 250 mm                    | 25 mm                                   |
| Superiore a 250 mm               | 0,1 d                                   |

### 3.5. Carico di prova

Il carico di prova deve essere costituito da una massa equivalente alla portata nominale  $Q_s$  del carrello, applicata al baricentro G, la cui posizione nominale si trova alla distanza unificata D del baricentro del carico, misurata in senso orizzontale partendo dalla superficie anteriore della parte verticale della forca, ed in senso verticale dalla superficie della parte orizzontale della forca stessa (vedi figura 2).

Il baricentro G deve venir decentrato in senso laterale fino alla distanza massima che si prevede dover raggiungere nel corso dell'effettivo impiego.



Qualora il costruttore abbia indicato, sulla targa delle portate, anche altre possibilità di carico, si provvederà ad effettuare prove al carico massimo corrispondente ad una determinata altezza, nonché prove con carico corrispondente all'altezza massima.

### 3.6. Disposizioni di sicurezza

Dovranno essere prese opportune disposizioni al fine di evitare il ribaltamento del carrello o lo spostamento del carico di prova nel corso delle prove. Qualora per evitare il ribaltamento del carrello venga impiegato un ammassaggio, questo dev'essere sufficientemente morbido e lasco, in modo cioè da non esercitare alcun apprezzabile effetto di trattenuta sul carrello all'atto in cui questo fosse per iniziare un movimento di ribaltamento.

Si può evitare lo spostamento del carico di prova:

- a) fissando solidamente il carico al dispositivo portacario,
- b) portando il carico in prossimità del suolo, sospendendolo ad una fune, catena, ecc., in modo che il punto di sospensione si trovi nello stesso punto in cui si troverebbe il baricentro G del carico di prova, quando questo fosse posto direttamente sulla forza.

## 4. PROCEDURA DI PROVA

Il carrello dovrà venir disposto sulla piattaforma di prova secondo le seguenti modalità:

come per la prova 3, metodo n. 1 per i carrelli elevatori con carico a sbalzo;

come per la prova 3, metodo n. 2 per i carrelli retrattili e per i carrelli con forche fra i longheroni;

come per la prova 3, metodo n. 3 per i carrelli a forche ricoprenti e per i carrelli con piattaforma a grande altezza di sollevamento;

come per la prova 8, metodo n. 6 per i carrelli bidirezionali e multidirezionali;

come per la prova 3, metodo n. 8 per i carrelli fuori strada.

La prova deve venir effettuata sul lato in cui il carrello è meno stabile. Se le caratteristiche costruttive del carrello lo consentano, i montanti devono essere retratti ed inclinati indietro all'inclinazione massima.

Il carico descritto al paragrafo 3.5 deve essere sollevato all'altezza massima.

## 5. PROVE PER CARRELLI MUNITI DI ATTREZZATURE

I carrelli muniti di attrezzature verranno sottoposti alla prova di stabilità precedentemente specificata.

Il carico di prova e la relativa posizione sono quelli indicati sulla (sulle) targa (targhe) indicanti la portata del carrello munito dell'attrezzatura considerata ed impiegata nelle condizioni speciali in conformità delle istruzioni del costruttore.

Le altezze di sollevamento richieste per le prove verranno misurate fra la piattaforma di prova e la superficie inferiore del carico o dell'attrezzatura, assumendo come valida la minore di queste.

## METODO N. 12

## PROVE FUNZIONALI SUI CARRELLI PER MOVIMENTAZIONE

## 1. OGGETTO

Il presente allegato specifica le prove funzionali che consentono di verificare l'idoneità dei carrelli per movimentazione a svolgere le funzioni per cui sono stati concepiti. Queste prove comprendono due ispezioni e quattro prove dinamiche.

## 2. ISPEZIONE PRECEDENTE LA PROVA

Ciascun carrello deve essere verificato per accertare che i comandi di traslazione, frenatura e manipolazione del carico siano identificati in modo consono e funzionino correttamente. Si verificherà inoltre il buon funzionamento dell'avvisatore acustico, degli interruttori di sicurezza nonché, eventualmente, del sistema di illuminazione.

Le targhe con i dati d'identificazione e la portata del carrello e dell'attrezzatura (se esiste) nonché la capacità della batteria (per i carrelli elettrici) debbono essere controllate per accertarsi che contengano le informazioni prescritte dal capitolo 9.1 dell'allegato I e si riferiscano al carrello in questione.

## 3. PROVE DINAMICHE

Le seguenti prove debbono essere effettuate su ciascun carrello, con i carichi sotto indicati:

Q1: Carico massimo con centro di carico a distanza normalizzata e, se del caso, con alzata normalizzata, in conformità delle indicazioni che figurano sulla targa segnaletica.

Q2: Carico massimo con centro di carico a distanza normalizzata e altezza massima di sollevamento, in conformità delle indicazioni che figurano sulla targa segnaletica.

Durante lo svolgimento delle prove il carrello deve essere guidato da una persona competente, secondo le indicazioni del costruttore, fornite conformemente al capitolo 11 dell'allegato I.

Le prove possono essere eseguite secondo i procedimenti qui di seguito descritti oppure, se possibile, possono essere simulate con metodi che sortiscano un effetto equivalente e diano sostanzialmente gli stessi risultati.

## 3.1. Prova di mobilità (traslazione e manovra)

Questa prova verrà effettuata senza carico per i trattori e con il carico Q1 per tutti gli altri tipi di carrelli. Si procederà come segue:

- 3.1.1. Prelevare l'eventuale carico di prova e sollevarlo a circa 300 mm o all'altezza massima di sollevamento, qualora quest'ultima sia inferiore a 300 mm; se del caso, inclinare all'indietro all'altezza massima raccomandata dal costruttore per la traslazione.
- 3.1.2. Traslare in avanti a velocità ridotta, passare in retromarcia, quindi nuovamente in marcia avanti per verificare che il meccanismo d'inversione del senso di marcia funzioni correttamente. La marcia nei due sensi deve essere effettuata alla velocità raccomandata dal costruttore.
- 3.1.3. Guidare il carrello in marcia avanti e in marcia indietro, passando tutte le velocità fino alla velocità massima e verificare che il passaggio delle velocità e i freni di servizio funzionino nei due sensi di marcia.
- 3.1.4. Effettuare ripetute sterzate in marcia avanti e in marcia indietro e, nel caso di carrelli bi- o multidirezionali, nelle due direzioni laterali, con velocità pari a circa un terzo della velocità massima e con il raggio minimo di volta specificato dal costruttore. Verificare che la sterzata avvenga nel buon senso e in modo soddisfacente.
- 3.1.5. Deporre il carico al suolo.

## 3.2. Prova di impilamento (esclusi i carrelli non sollevatori e i carrelli a piccola alzata)

Questa prova deve essere effettuata con il carico Q2. Prelevare il carico dal suolo, sollevarlo all'altezza massima e, per i carrelli impilatori, depositarlo su una pila o su uno scaffale. Quindi, riprendere il carico e deporlo al suolo a velocità massima, facendo vari arresti durante la discesa. Il carrello non deve presentare alcun difetto di funzionamento.

3.3. **Prova di velocità massima di discesa** (esclusi i carrelli non elevatori e quelli a piccola alzata).

Con il gruppo di sollevamento in posizione verticale, controllare la velocità massima di discesa per i carichi Q1 e Q2, al fine di verificare che essa non superi 0,6 m al secondo. Ciò si può determinare dividendo la lunghezza totale di discesa, in metri, per il tempo totale necessario per percorrerla, espresso in secondi.

3.4. **Prova di fuga idraulica** (sollevamento e inclinazione)

Con il gruppo di sollevamento in posizione verticale, sollevare il carico Q1 a un'altezza di 2,5 m oppure il carico Q2 all'altezza massima, se quest'ultima è inferiore a 2,5 m.

Dopo 10 minuti, il carico non dovrà essere sceso di oltre 100 mm e il gruppo di sollevamento non dovrà essere inclinato verso l'avanti di oltre 5°. Per i carrelli con un'inclinazione inferiore a 5°, la velocità di inclinazione non deve superare mezzo grado al minuto. Per eseguire questa prova, il carrello può essere ancorato, allo scopo di evitare il ribaltamento.

4. **ISPEZIONE DOPO LA PROVA**

Al termine di queste prove il carrello verrà esaminato per accertare che esso non presenti difetti.

## METODO N. 13

**METODO PER LA MISURAZIONE DEL CAMPO DI VISIBILITÀ DEI CARRELLI SEMOVENTI  
DI MOVIMENTAZIONE: CARRELLI ELEVATORI CON FORCA A SBALZO****1. OGGETTO**

La presente prescrizione definisce un metodo atto a stabilire se il campo di visibilità dei carrelli elevatori con forca a sbalzo è sufficiente. Detto metodo concerne la traslazione a vuoto nella direzione dei bracci di forca.

**2. CAMPI DI APPLICAZIONE**

La presente prescrizione si applica ai carrelli elevatori con forca a sbalzo aventi le seguenti caratteristiche:

- posto di guida a sedere, non sollevabile, di fronte ai bracci di forca;
- caricamento frontale con montante e bracci di forca non retraibili e senza traslazione laterale del montante;
- senza traslatore laterale né alcun altro accessorio;
- con una portata nominale massima di 10 000 kg.

**3. ATTREZZATURE DI PROVA****3.1. Dispositivo di illuminazione**

Esso comprende una serie orizzontale di nove lampade (ad esempio: lampade allo iodio da 55 watt) con una distanza tra gli assi di 37,5 mm. Le lampade sono montate simmetricamente su una linea perpendicolare alla direzione di traslazione, situata ad un'altezza di 650 mm al di sopra e a 20 mm davanti al punto di riferimento del sedile (vedi figura 4). Tutte le lampade devono poter essere spente, tranne le due situate a 37,5 mm da una parte e dall'altra del punto di riferimento del sedile. Le lampade devono inoltre poter essere spostate orizzontalmente sino a 170 mm davanti al punto di riferimento del sedile. Uno schermo nero è previsto dietro alla serie di lampade al fine di ottenere delle ombre quanto più nette possibili sulla superficie di prova (vedi figura 1).

**3.2. Superficie di prova**

Superficie verticale piana di colore chiaro, divisa in quadrati di 100 mm di lato, che si estende dal suolo sino a 650 mm sopra il punto di riferimento del sedile del carrello e con una larghezza pari a quella del carrello aumentata di 3 m (vedi figura 2).

**4. MONTAGGIO SPERIMENTALE**

La prova deve essere eseguita su una superficie sensibilmente orizzontale. Il montante deve essere praticamente verticale e per ogni carrello le superfici superiori dei bracci di forca che supportano il carico saranno disposte ad un'altezza di 100-300 mm dal suolo; il costruttore preciserà l'altezza alla quale dovranno essere eseguite le prove. Detta altezza sarà la stessa per tutte le prove e sarà indicata nel verbale di prova. I bracci di forca devono avere una lunghezza di 1 200 mm ed essere disposti simmetricamente sulla piattaforma portaforca del carrello; la loro distanza esterna fuoritutto sarà quanto più vicina possibile a 800 mm per i carrelli di portata nominale inferiore a 5 000 kg ed a 1 100 mm per i carrelli di portata compresa tra 5 000 kg e 10 000 kg. Il sedile ed i comandi, se regolabili, devono essere disposti nella direzione dei bracci di forca e quanto più vicini possibile alle loro posizioni centrali di regolazione. La superficie della prova deve trovarsi a 4 m dal lato anteriore della piattaforma portaforca, deve essere perpendicolare all'asse longitudinale del carrello e simmetrica rispetto a detto asse. Il locale di prova deve essere sufficientemente sicuro per permettere di rilevare le ombre (vedi figura 3).

**5. METODO DI PROVA**

**5.1. Procedimento di prova.** Con due sole lampade accese (vedi punto 3.1) osservare la superficie di prova corrispondente alla larghezza del carrello, maggiorata di 500 mm da ciascun lato sino ad un'altezza di 350 mm sopra il punto di riferimento del sedile.

**5.2. Con le nove lampade accese:**

**5.2.1. Osservare l'intera superficie di prova,**

**5.2.2. Osservare i lati superiori dei bracci di forca che sostengono il carico.** Le lampade possono essere spostate sino a 170 mm davanti al punto di riferimento del sedile (vedi figura 1).

**5.3. Nel corso delle tre prove registrare le zone d'ombra intense,** ad esempio per iscritto con un disegno e con una fotografia. Una zona d'ombra intensa è quella che non riceve luce diretta da nessuna lampada. Tutte le altre zone sono considerate illuminate per definizione.

## 6. INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

La visibilità è soddisfacente se sono interamente rispettate le seguenti condizioni:

- 6.1. Per la prova di cui al punto 5.1 nella zona situata tra le ombre intense contigue dovute ai montanti verticali e gli elementi adiacenti (ad esempio martinetti e catene).
  - 6.1.1. L'ombra intensa non deve superare il 50 %.
  - 6.1.2. Tra le orizzontali poste a 150 mm al di sotto e 350 mm al di sopra del punto di riferimento del sedile non deve esservi ombra intensa che riunisca le ombre intense dovute ai montanti verticabili ed agli elementi adiacenti.
- 6.2. Per la prova di cui al punto 5.2.1 l'ombra intensa non deve superare l'80 % dell'intera superficie di 500 mm per 500 mm. Le zone rischiarate con larghezza orizzontale inferiore a 50 mm sono considerate quali ombre intense.
- 6.3. Per la prova di cui al punto 5.2.2, è sufficiente che sulla metà anteriore di un unico braccio di forca sia illuminato il 25 % della superficie che sostiene il carico.

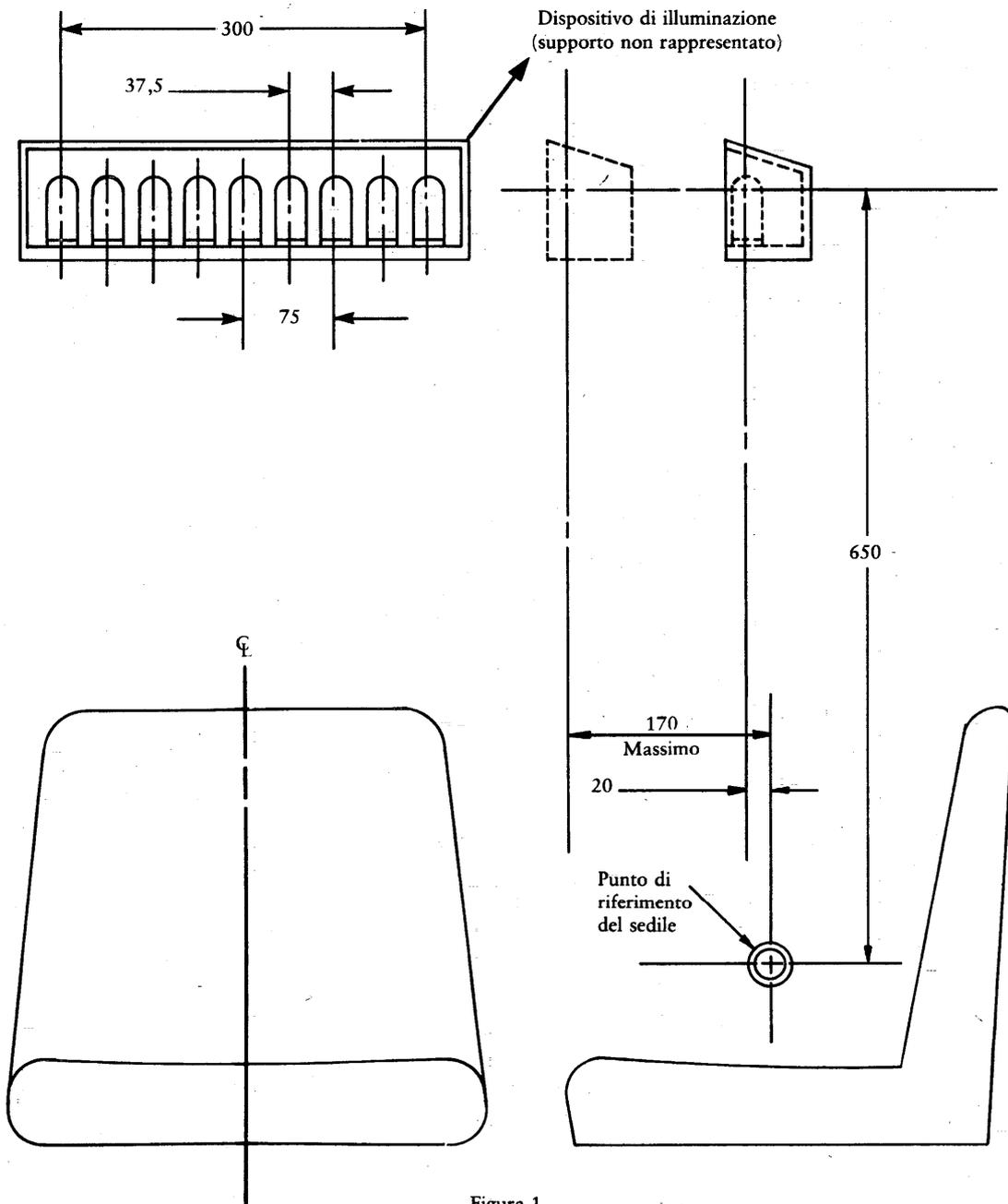


Figura 1

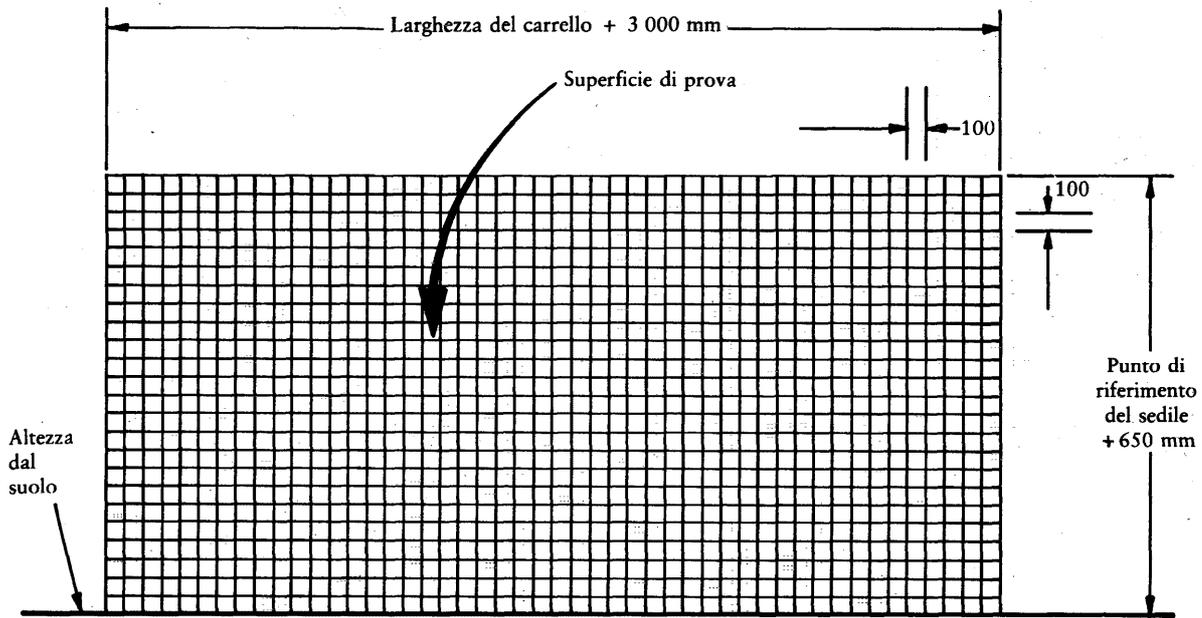


Figura 2

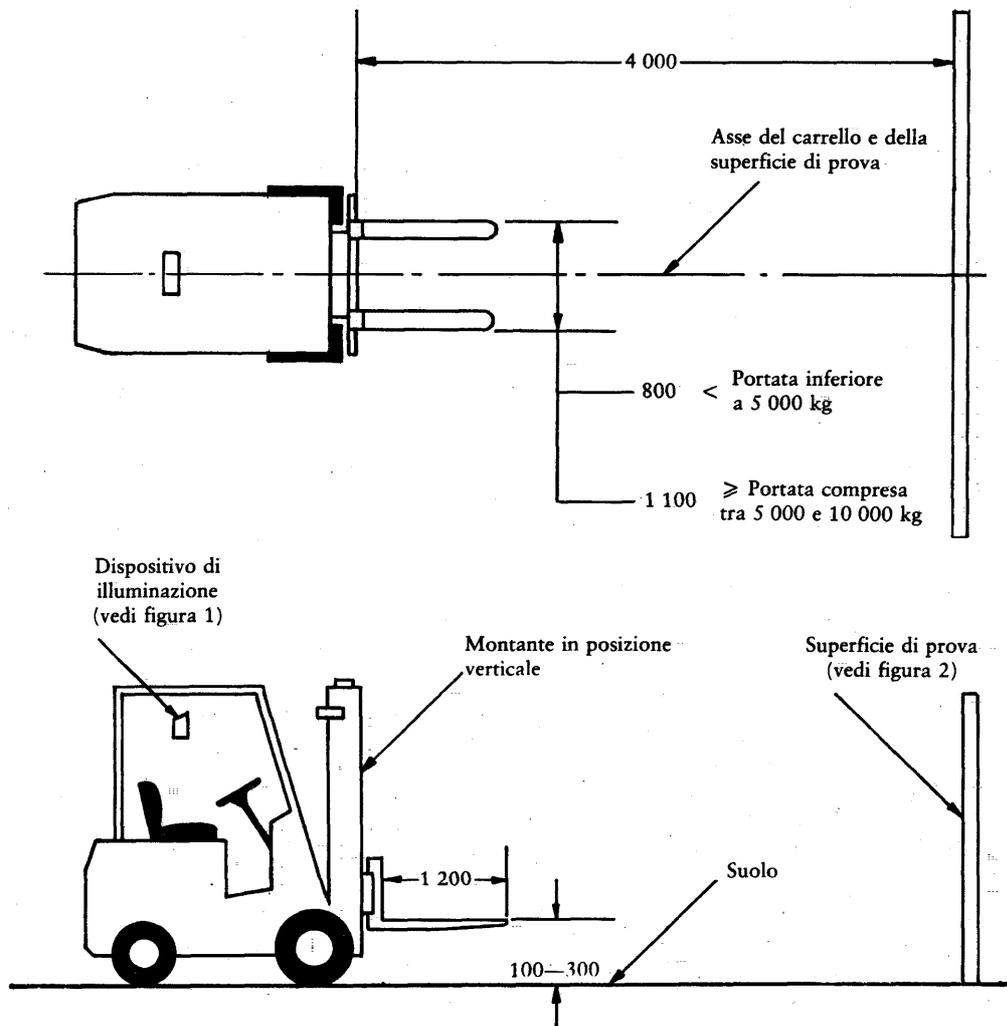
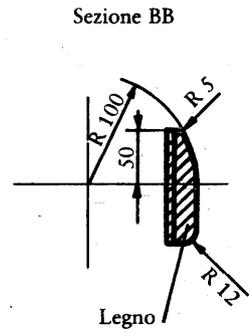
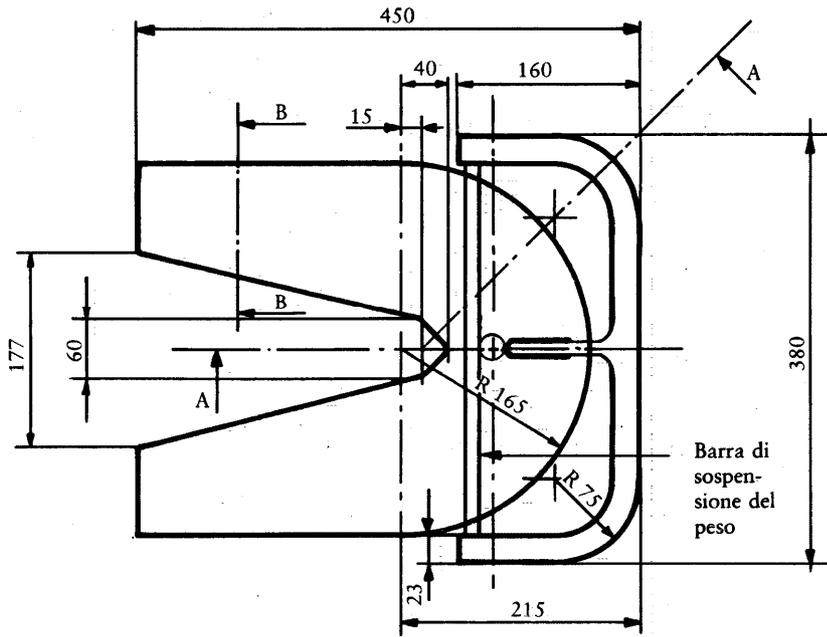


Figura 3

Dispositivo per la determinazione del punto di riferimento del sedile  
(Riferimento ISO 5353 — 1978)



(Dimensioni in millimetri)

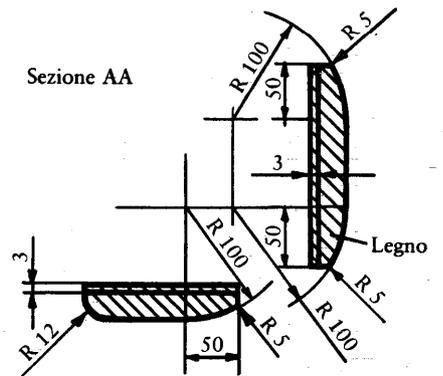
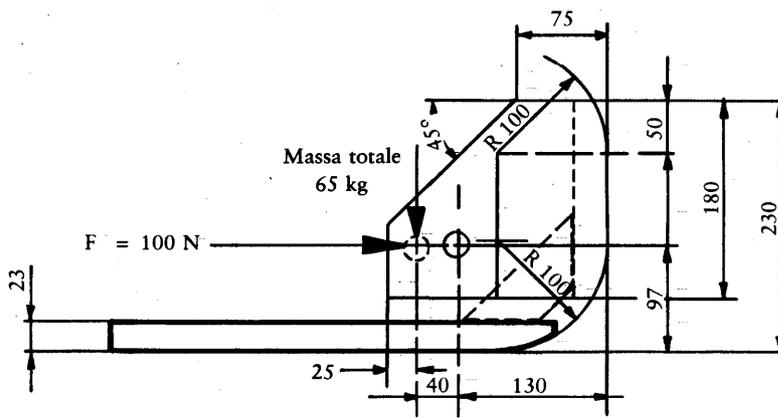


Figura 4